

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ «РАЗВИТИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

И.М. Хасунцев, зам. нач. отдела ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. экон. наук,
khasuntsev@extech.ru

Т.Н. Леонова, вед. науч. сотр. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, д-р экон. наук,
Leonova_tn@extech.ru

Н.В. Маланичева, вед. науч. сотр. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. экон. наук,
malanicheva_nv@extech.ru

П.П. Бочковский, науч. сотр. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, *bochkovskiy@extech.ru*

В статье представлен анализ уровня достижения целевых показателей реализации государственной программы Российской Федерации «Развитие науки и технологий» на 2013–2020 гг. на основе отчетов о ее реализации и результатов общественного обсуждения результативности и эффективности государственной программы с целью обеспечения возможности принятия решений об объемах финансирования государственной программы в целом, отдельных ее блоков, перераспределения финансирования между ними и между инструментами реализации государственной программы.

Ключевые слова: государственные программы, наука и технологии, технологическое развитие, оценка эффективности, показатели развития.

ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF THE GOVERNMENT PROGRAM «DEVELOPMENT OF SCIENCE AND TECHNOLOGY»

I.M. Khasuntsev, Deputy Head of Department, SRI FRCEC, Doctor of Economics,
khasuntsev@extech.ru

T.N. Leonova, Leading Researcher, SRI FRCEC, Ph.D. of Economics,
Leonova_tn@extech.ru

N.V. Malanicheva, Leading Researcher, SRI FRCEC, Doctor of Economics,
Malanicheva_nv@extech.ru

P.P. Bochkovskiy, Researcher, SRI FRCEC, *bochkovskiy@extech.ru*

The article presents an analysis of the achievement of the target indicators of the government program of the Russian Federation «Development of science and technology» for 2013–2020 based on the reports of its implementation and the results of public discussion of its efficiency and effectiveness in order to enable decision-making process about the amount of funding for the program entirely and its subprograms, reallocation of funding between them and between the instruments of the program.

Keywords: government programs, science and technology, technological development, performance evaluation, development indicators.

В настоящее время программы являются одним из основных инструментов реализации государственной политики в области развития науки и технологий. С 2013 г. в России реализуется государственная программа Российской Федерации «Развитие науки и технологий» на 2013–2020 гг. (ГПРНТ), включающая федеральные целевые программы и подпрограммы. В этой связи возникают задачи формирования таких программ, определения приоритетов, целей и мероприятий, реализуемых в рамках программ, определения целевых показателей,

обеспечения программ статистическими данными для анализа и прогноза основных тенденций, складывающихся в базовом и прогнозном периодах в научно-технической и инновационной сферах.

Сравнение отчетных (фактических) значений показателей с получаемыми в результате реализации программы требует проведения прогнозных расчетов запаздывающих отчетных показателей. Для решения этой задачи с целью анализа статистических данных и оценки динамики показателей реализации программы предложен метод аппроксимации данных экспоненциальным сплайном, позволяющий оценить тенденции изменения показателей в базовом и перспективном периодах для сравнения с заданными целевыми показателями программы. Изменение редакции государственной программы Российской Федерации «Развитие науки и технологии» на 2013–2020 гг. в 2014 г. [1] по сравнению с редакцией в 2012 г. [2] потребовало анализа степени изменения значений показателей для уточненной оценки достижения целевых показателей программы. Учитывая, что в 2013 г. в рамках государственной программы Российской Федерации «Развитие науки и технологий» на 2013–2020 гг. реализовывались 3 крупные федеральные целевые программы (ФЦП), причем в 2014 г. были возобновлены 2 из них: ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы» и ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2014–2020 гг.»), в разделе также проанализирован уровень реализации упомянутых программ путем сравнения фактических и плановых значений целевых индикаторов.

В государственной программе Российской Федерации «Развития науки и технологий» на 2013–2020 гг. выделяют следующие индикаторы ее реализации:

- Удельный вес Российской Федерации в общем числе публикаций в мировых научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (WEB of Science);
- Отношение средней заработной платы научных сотрудников к средней заработной плате по субъекту Российской Федерации;
- Число цитирований в расчете на 1 публикацию российских исследователей в научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (WEB of Science);
- Средний возраст исследователей;
- Удельный вес исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей;
- Доля исследователей высшей научной квалификации (кандидаты и доктора наук) в общей численности исследователей в возрасте до 39 лет (включительно);
- Число публикаций российских авторов в научных журналах, индексируемых в базе данных Scopus, в расчете на 100 исследователей;
- Число публикаций российских авторов в научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (WEB of Science), в расчете на 100 исследователей;
- Число публикаций российских авторов в научных журналах, индексируемых в базе данных Scopus, в расчете на 100 исследователей;
- Доля инновационной продукции (товаров и услуг) в общем объеме реализованной продукции (товаров и услуг) в сфере научных исследований и разработок;
- Число публикаций российских авторов в научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (WEB of Science), в расчете на 100 исследователей;
- Коэффициент изобретательской активности (число отечественных патентных заявок на изобретения, поданных в Российской Федерации, в расчете на 10 тыс. чел. населения);
- Удельный вес стоимости машин и оборудования (в возрасте до 5 лет) в общей стоимости машин и оборудования в организациях, выполняющих научные исследования и разработки;
- Доля затрат на приобретение машин, оборудования, программных средств в общем объеме затрат на технологические инновации;
- Доля новых для рынка сбыта организаций инновационных товаров, работ, услуг в объеме инновационных товаров, работ, услуг в сфере научных исследований и разработок;

- Удельный вес публикаций в соавторстве с зарубежными учеными в общем числе публикаций российских авторов в научных журналах, индексируемых в базе данных Scopus;
- Удельный вес исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей, направленных на работу (стажировку) в зарубежные научные организации и университеты.

Сравнение фактических значений показателей и значений, рассчитываемых как оценка состояния отчетного периода, показывает, что можно с достаточной точностью спрогнозировать количество публикаций и связанных с ними показателей. Так, фактическое значение показателя «Число публикаций российских авторов в научных журналах, индексируемых в базе данных Scopus, в расчете на 100 исследователей», оказалось на 22,7% выше прогнозируемого. Значения показателей «Удельный вес России в общем числе публикаций в мировых научных журналах, индексируемых в базе данных “Сеть науки” (WEB of Science)», и «Удельный вес публикаций в соавторстве с зарубежными учеными в общем числе публикаций российских авторов в научных журналах, индексируемых в базе данных Scopus», составили 98,8% [5] и 98,0% [6] соответственно от прогнозируемых значений.

Наибольшее отклонение фактического значения показателя от расчетного наблюдается по индикатору «Число цитирований в расчете на 1 публикацию российских исследователей в научных журналах, индексируемых в базе данных “Сеть науки” (WEB of Science)», и составляет 54,4% от оценки. Такое значительное расхождение объясняется особенностями учета цитирований в системе «Сеть науки» и негативной тенденцией в цитировании работ российских ученых.

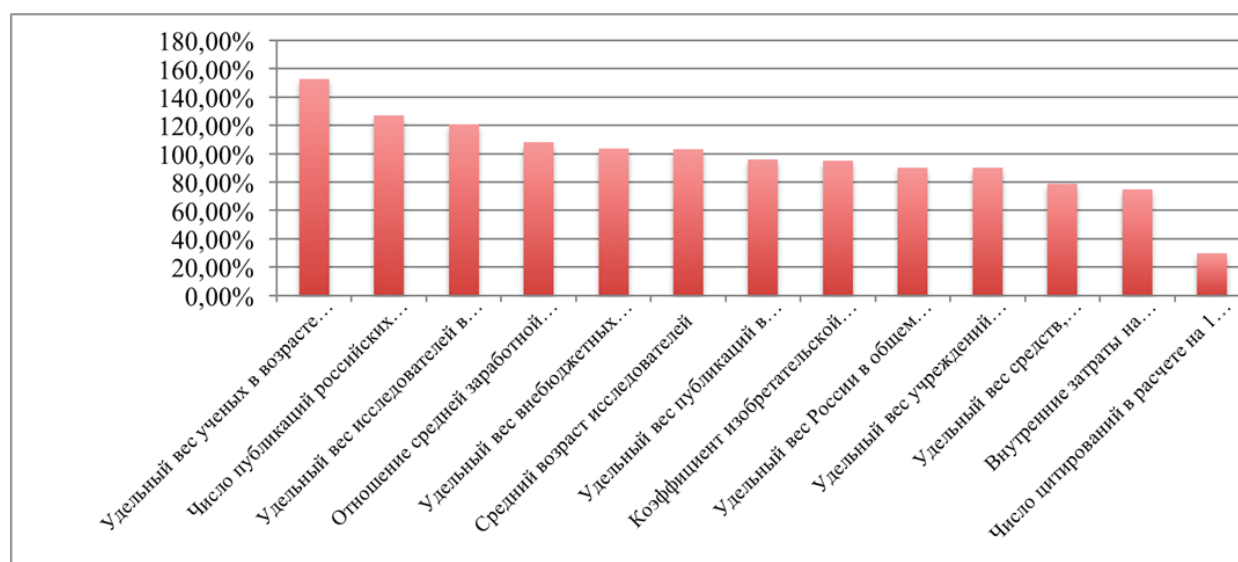


Рис. 1. Степень достижения показателей государственной программы Российской Федерации «Развитие науки и технологий» на 2013–2020 гг. в 2013 г., в %

При рассмотрении степени достижения значений показателей государственной программы Российской Федерации «Развитие науки и технологии» на 2013–2020 гг. относительно плановых значений, заложенных в первоначальную редакцию программы, наиболее успешными были следующие показатели:

- «Удельный вес ученых в возрасте до 39 лет в общей численности ученых, направленных на работу (стажировку) в зарубежные научные организации и университеты» – превышение на 52,2% [4];

– «Число публикаций российских авторов в научных журналах, индексируемых в базе данных Scopus, в расчете на 100 исследователей» – превышение на 27,2% [6];

– «Удельный вес исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей» – превышение на 20,9% [4].

К показателям с наименее корректным прогнозом относятся следующие:

– «Число цитирований в расчете на 1 публикацию российских исследователей в научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (WEB of Science)» – 29,8% [5];

– «Удельный вес машин и оборудования в возрасте до 5 лет в общей стоимости машин и оборудования в организациях, выполняющих научные исследования и разработки» – 73,3% [3].

Корректировка показателей не во всех случаях позволила дать более точный прогноз достижения показателей государственной программы. Так, по показателю «Удельный вес ученых в возрасте до 39 лет в общей численности ученых, направленных на работу (стажировку) в зарубежные научные организации и университеты», фактический результат составил 49,0%, что привело к достижению показателя всего на 80,6% относительно текущей редакции государственной программы, несмотря на то, что базовое значение показателя превышено на 52,7%. Такое значительное расхождение показателя не позволяет сделать однозначное заключение об эффективности международной активности российских молодых ученых, так как «удельный вес ученых в возрасте до 39 лет в общей численности ученых, направленных на работу (стажировку) в зарубежные научные организации и университеты», увеличился на 52,7%, в то время как «Удельный вес исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей» увеличился на 20,9% относительно значений базовой редакции государственной программы Российской Федерации «Развитие науки и технологии» на 2013–2020 гг.

Фактическое значение показателя «Удельный вес исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей» в 2013 г. превысило базовое значение на 20,85% и на 2,3% – значение текущей редакции государственной программы. Данные значения позволяют сделать вывод о положительной динамике в омоложении контингента российских ученых. Другим важным показателем, отражающим изменение контингента российских ученых, является показатель «Средний возраст исследователей». В 2013 г. он составил 47 лет, что превысило значения обеих редакций государственной программы Российской Федерации «Развитие науки и технологии» на 2013–2020 гг. на 3,3% базовое значение. Анализируя данные этих показателей, можно сделать вывод о том, что демографический состав российских ученых постепенно становится более молодым, что является положительной тенденцией для развития науки, исследований и разработок в Российской Федерации.

Значение показателя «Удельный вес России в общем числе публикаций в мировых научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (WEB of Science)» в 2013 г. значение данного показателя составило 2,07%, что ниже базового значения в 2013 г. С учетом негативной тенденции по данному показателю вопрос стимулирования российских ученых в публикации возможно большего числа статей в мировых научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки», является важным в развитии научной сферы Российской Федерации. Проблема цитирования публикаций ученых стоит более остро, чем увеличение публикационной активности российских исследователей, так как данный показатель непосредственно отражает качество публикаций, их новизну и вклад в мировую науку.

Анализ статистических данных и плановых значений по ключевым показателям реализации государственной программы Российской Федерации «развитие науки и технологий» в 2013 г. показал, что фактические значения отдельных индикаторов значительно превышали плановые, скорректированные в последней редакции программы. К таким показателям относятся как число публикаций российских ученых в журналах, индекси-

руемых международными базами данных «Сеть науки» и Scopus, так и доля затрат на приобретение машин и оборудования в общем объеме затрат на технологические инновации.

Проведем сравнительный анализ показателей государственной программы Российской Федерации «Развитие науки и технологии» на 2013–2020 гг. на период до 2017 г. Для сравнения воспользуемся данными приложения 1 к государственной программе Российской Федерации «Развитие науки и технологии» на 2013–2020 гг., в редакции от 15 апреля 2014 г., и прогнозом показателей методом регрессии на основе аппроксимации данных экспоненциальным сплайном на период 2013–2017 гг.

Прогноз развития показателя «удельный вес Российской Федерации в общем числе публикаций в мировых научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки»» показывает (рис. 2), что на основе негативной динамики за семь предшествующих лет значения показателя будут снижаться (на 15 % в 2017 г. относительно 2013 г.). В то же время, плановые значения, закрепленные в государственной программе, предусматривают рост значений на 9,5 % относительно 2013 г.

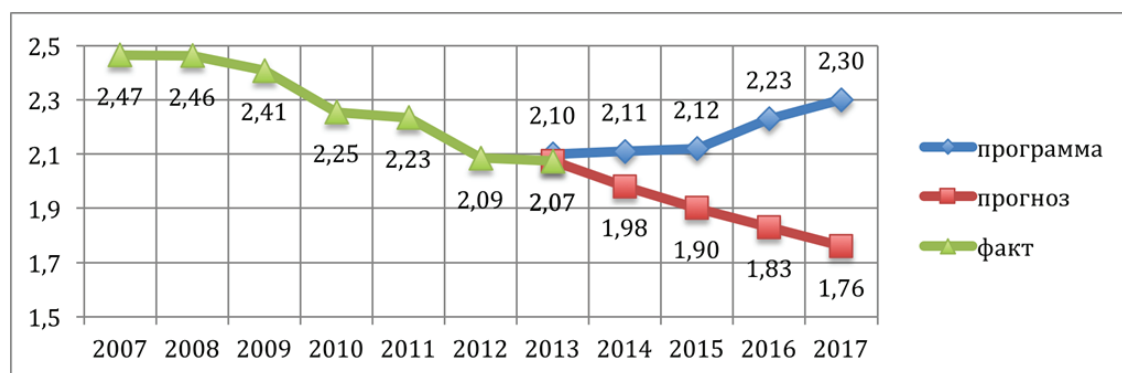


Рис. 2. Удельный вес Российской Федерации в общем числе публикаций в мировых научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (Web of Science), %

Одним из результатов реализации государственной программы Российской Федерации «Развитие науки и технологий» на 2013–2020 гг. является увеличение отношения средней заработной платы научных сотрудников к средней заработной плате по субъекту Российской Федерации до 200 % к 2017 г. Результаты прогноза данного показателя показывают его увеличение в период 2013–2017 гг. до 143,3 %, а динамика значений индикатора показывает колебания в данном периоде (рис. 3).

Средний возраст исследователей – показатель, ожидаемой динамикой которого является снижение. Прогноз значений индикатора показывает (рис. 4) более динамичное снижение среднего возраста исследователей по сравнению с планом государственной программы – до 45,6 лет в 2017 г., что на 1,5 % ниже планового значения. Данные прогноза также подтверждаются снижением значений показателя в период с 2010 по 2011 гг., что является положительной характеристикой развития контингента работников, занятых в сфере исследований и разработок.

Доля инновационной продукции в общем объеме реализованной продукции организаций сферы исследований и разработок значительно увеличилась в период с 2011 по 2013 гг. (рост на 41,9 % за 2 года). Прогноз, основанный на фактических данных, предполагает активное увеличение доли инновационной продукции (до 49,1 % к 2017 г.) – рост на 47,9 % относи-

тельно 2013 г. (рис. 5). Плановые значения показателя, заложенные в государственную программу, предполагают более низкие значения в период с 2013 по 2017 гг. (до 32,8%) и незначительные темпы роста (4,8%). Стоит отметить, что ожидаемое увеличение затрат на исследования и разработки окажет прямое влияние на предприятия указанной сферы. Уровень инновационной активности организаций в сфере исследований и разработок выше среднего значения по экономике, так как они занимаются созданием передовых технологий, и увеличение доли инновационной продукции возможно более динамично [8], чем представлено в государственной программе.

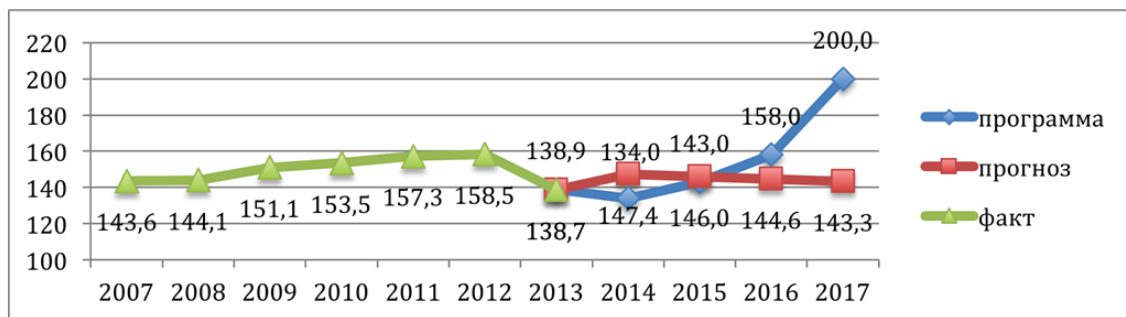


Рис. 3. Отношение средней заработной платы научных сотрудников к средней заработной плате по субъекту Российской Федерации, в целом по РФ, процентов

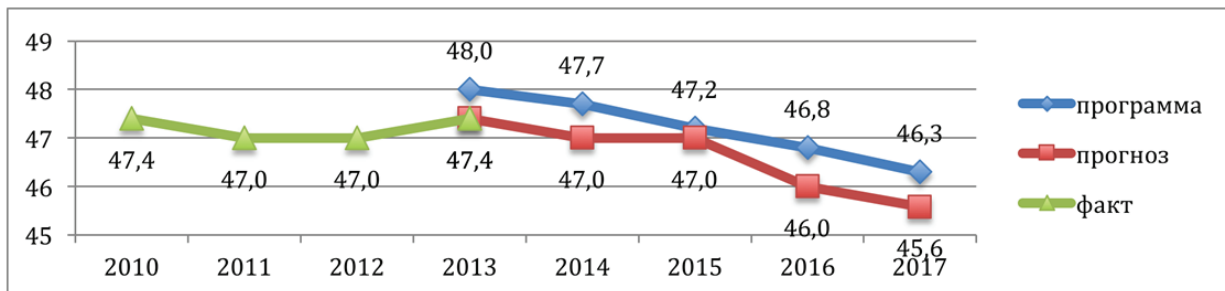


Рис. 4. Средний возраст исследователей, лет

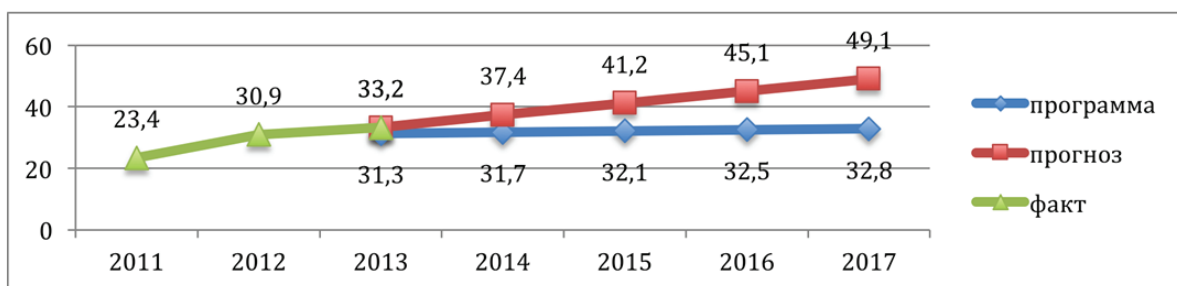


Рис. 5. Доля инновационной продукции (товаров и услуг) в общем объеме реализованной продукции (товаров и услуг) в сфере научных исследований и разработок, процентов

Для установления зависимостей между анализируемыми показателями эффективности необходимо провести корреляционный анализ статистических данных. Корреляционный анализ является одним из наиболее широко используемых статистических методов, который позволяет сформировать предположения о наличии связей и взаимозависимостях рядов переменных. В табл. 1 приведены расчеты коэффициентов корреляции по анализируемым индикаторам государственной программы Российской Федерации «Развития науки и технологий» на 2013–2020 гг.

Необходимо отметить, что по ряду показателей длина статистического ряда крайне мала, и по имеющимся статистическим данным коэффициенты корреляции рассчитывать нецелесообразно.

Таблица 1

Корреляционный анализ индикаторов государственной программы Российской Федерации «Развитие науки и технологий» на 2013–2020 гг.

	Расходы на гражданскую науку из средств федерального бюджета, млн руб.	На фундаментальные исследования	На прикладные научные исследования	В процентах: к расходам федерального бюджета
Удельный вес Российской Федерации в общем числе публикаций в мировых научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (Web of Science) – всего	–0,96	–0,82	–0,97	–0,89
Отношение средней заработной платы научных сотрудников к средней заработной плате по субъекту Российской Федерации	0,13	0,02	0,15	0,02
Число цитирований в расчете на 1 публикацию российских исследователей в научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (Web of Science)	–1,00	–0,94	–0,99	–0,94
Средний возраст исследователей	–0,93	–0,99	–0,88	–0,92
Удельный вес исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей	1,00	0,82	1,00	0,93
Доля исследователей высшей научной квалификации (кандидаты и доктора наук) в общей численности исследователей в возрасте до 39 лет (включительно)	0,53	0,45	0,53	0,74
Число публикаций российских авторов в научных журналах, индексируемых в базе данных Scopus, в расчете на 100 исследователей	0,96	0,97	0,94	0,91
Число публикаций российских авторов в научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (Web of Science), в расчете на 100 исследователей	0,75	0,90	0,71	0,60
Коэффициент изобретательской активности (число отечественных патентных заявок на изобретения, поданных в Российской Федерации, в расчете на 10 тыс. чел. населения)	0,34	0,17	0,37	0,28
Удельный вес публикаций в соавторстве с зарубежными учеными в общем числе публикаций российских авторов в научных журналах, индексируемых в базе данных Scopus	–0,75	–0,79	–0,73	–0,66

Из табл. 1 видно, что высокая отрицательная корреляция с показателями расходов на гражданскую науку из средств федерального бюджета, млн руб., на фундаментальные исследования, на прикладные научные исследования и с показателем расходов на гражданскую науку из средств федерального бюджета в процентах к расходам федерального бюджета наблюдается по следующим индикаторам:

– Удельный вес Российской Федерации в общем числе публикаций в мировых научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (WEB of Science) – всего ($r = -0,96$, $r = -0,82$, $r = -0,97$, $r = -0,89$ соответственно);

– Число цитирований в расчете на 1 публикацию российских исследователей в научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (WEB of Science) ($r = -1,00$, $r = -0,94$, $r = -0,99$, $r = -0,94$ соответственно);

– Удельный вес публикаций в соавторстве с зарубежными учеными в общем числе публикаций российских авторов в научных журналах, индексируемых в базе данных Scopus ($r = -0,75$, $r = -0,79$, $r = -0,73$, $r = -0,66$ соответственно).

Отрицательное значение этих коэффициентов корреляции вызвано рядом взаимосвязей. Например, при увеличении показателя «Расходы на гражданскую науку из средств федерального бюджета» с 132 703,4 млн руб. в 2007 г. до 425 301,7 млн руб. в 2013 г. [9], показатели «Удельный вес Российской Федерации в общем числе публикаций в мировых научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (WEB of Science)», «Число цитирований в расчете на 1 публикацию российских исследователей в научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (WEB of Science)», «Удельный вес публикаций в соавторстве с зарубежными учеными в общем числе публикаций российских авторов в научных журналах, индексируемых в базе данных Scopus» уменьшались.

Также стоит отметить, что это показатели удельного веса, что само по себе не означает снижения абсолютного значения числа публикаций Российской Федерации в мировых научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» (WEB of Science). Удельный вес может снижаться даже при увеличении числа публикаций.

Выводы

Представленный прогноз показателей сферы науки и технологий на 2014 г., предполагает продолжение положительной динамики развития, которая сложилась на всем рассматриваемом временном интервале. Оценка развития показателей, характеризующих состояние научной среды Российской Федерации, позволяет сделать вывод о дальнейшем увеличении доли бюджетных средств в структуре валовых затрат на исследования и разработки, а также о положительном изменении возрастной структуры российских ученых.

Анализ различных вариантов развития ключевых показателей государственной программы Российской Федерации «Развитие науки и технологий» на 2013–2020 гг. показал, что плановые значения ряда показателей, заложенных в программе, завышены. К таким показателям удельный вес российских публикаций в общем числе публикаций в мировых научных журналах, индексируемых в базе данных «Сеть науки» и Удельный вес публикаций в соавторстве с зарубежными учеными в общем числе публикаций российских авторов в научных журналах, индексируемых в базе данных Scopus. Фактические значения данных показателей за период 2007–2013 гг. неизменно сокращались, несмотря на увеличение затрат на исследования и разработки и другие положительные факторы. Достижение указанных в программе значений данных показателей возможно в случае преломления негативной динамики и активизации российских ученых в публикации результатов исследований и разработок в журналах, индексируемых международными библиографическими базами данных.

Корреляционный анализ зависимости показателей показал, что увеличение затрат на исследования и разработки напрямую отразилось доле молодых ученых и публикационной активности российских исследователей. Следует отметить, что несмотря на увеличение числа международных публикаций, удельный вес научных работ российских ученых в базе данных «Сеть науки» сокращался, вследствие более быстрого роста общего количества публикаций.

Анализ взаимного влияния показателей государственной программы показывает наибольшую взаимосвязь между показателем среднего возраста исследователей и числом публикаций в журналах, индексируемых международными библиографическими базами данных. Отрицательный коэффициент корреляции позволяет говорить о том, что снижение среднего возраста исследователей достигается за счет увеличения доли молодых ученых, активно публикующих результаты своих исследований в международных изданиях с высоким уровнем цитируемости.

В статье приведены результаты, полученные при выполнении работ в рамках Государственного задания 2015/Н7 Минобрнауки России (НИР 2014-02-573-0020).

Список литературы

1. Постановление Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. № 295 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации “Развитие образования” на 2013–2020 годы».
2. Распоряжение Правительства РФ от 22.11.2012 № 2148-р «Об утверждении государственной программы Российской Федерации “Развитие образования” на 2013–2020 годы».
3. Статистический сборник «Индикаторы инноваций», ВШЭ, 2014.
4. Федеральная служба государственной статистики. Available at: <http://www.gks.ru>
5. База данных «Сеть науки» (WEB of Science). Available at: <http://www.webofknowledge.com>.
6. База данных «Скопус». Available at: <http://www.scopus.com>.
7. Статистический сборник «Наука России в цифрах: 2013», ЦИСН, 2014.
8. Eygel M.Y., Leonova T.N. Innovation development of Russian economy: challenges of decade. International Conference on Management Science and Engineering – Annual Conference Proceedings, ICMSE, 2013, С. 1029–1033.
9. Leonova T.N., Malanicheva N.V., Khasuntsev I.M., Eygel M.Y. International experience in grant funding of research, International Conference on Management Science and Engineering – Annual Conference Proceedings, ICMSE, 2014, С. 1895–1903.

References

1. *Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 15 aprelya 2014 g. № 295 «Ob utverzhdenii gosudarstvennoy programmy Rossiyskoy Federatsii “Razvitie obrazovaniya” na 2013–2020 gody»* [Government Decree of April 15, 2014 № 295 «On approval of the government program of the Russian Federation “Development of Education” 2013–2020»].
2. *Rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 22.11.2012 № 2148-r «Ob utverzhdenii gosudarstvennoy programmy Rossiyskoy Federatsii “Razvitie obrazovaniya” na 2013–2020 gody»* [Order of the Government of the Russian Federation of 22.11.2012 N 2148-r «On approval of the government program of the Russian Federation “Development of Education” 2013–2020»].
3. (2014) *Statisticheskiiy sbornik «Indikatoriy innovatsiy»* [Databook «Indicators of Innovation in the Russian Federation»]. VShE [HSE].
4. *Federal'naya sluzhba gosudarstvennoy statistiki* [Federal State Statistics Service]. Available at: <http://www.gks.ru>.
5. *Baza dannykh «Set' nauki»* [«Web of Science» database]. Available at: <http://www.webofknowledge.com>.
6. *Baza dannykh «Skopus»* [«Scopus» database]. Available at: <http://www.scopus.com>.
7. (2014) *Statisticheskiiy sbornik «Nauka Rossii v tsifrah: 2013»* [Databook «Science of Russia in figures: 2013»]. TsISN [CSRS].
8. Eygel M.Y., Leonova T.N., «Innovation development of Russian economy: challenges of decade», International Conference on Management Science and Engineering – Annual Conference Proceedings, ICMSE, 2013, pp. 1029–1033.
9. Leonova T.N., Malanicheva N.V., Khasuntsev I.M., Eygel M.Y., «International experience in grant funding of research», International Conference on Management Science and Engineering – Annual Conference Proceedings, ICMSE, 2014, pp. 1895–1903.