

УДК 338.24

## **ЦЕЛЕПОЛАГАНИЕ В СИСТЕМЕ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ**

**Амельченко А.В., Михайлов Ю.И.**

Санкт-Петербургский государственный электротехнический  
университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина)  
E-mail: awamelchenko@mail.ru, yuim@yandex.ru

В статье определены основные проблемы при формировании и выполнении долгосрочной программы развития экономики РФ, при этом первостепенная роль отводится стратегическому управлению. В качестве измерителя выполнения программы предложено использовать валовой внутренний продукт на душу населения. Показано, что в качестве генеральной цели может также выступать валовой внутренний продукт. При этом на основе обширного статистического материала проведена сравнительная оценка достижения сформулированной генеральной цели, где ведущее место занимают исследования и разработки, оказывающие определяющее влияние практически на все виды экономической деятельности большой социально-экономической системы.

*Ключевые слова:* стратегическое управление, ВВП, ВВП на душу населения, генеральная цель, научно-технический прогресс, финансирование исследований и разработок, внутренние затраты на исследования и разработки, взаимосвязь финансирования науки и социально-экономического развития страны.

## **GOAL-SETTING IN THE SYSTEM OF STRATEGIC MANAGEMENT**

**Amelchenko A.V., Mikhailov Yu.I.**

Saint Petersburg Electrotechnical University «LETI»  
E-mail: awamelchenko@mail.ru, yuim@yandex.ru

In the article main problems that appear during formation and performing of long-term Russian economics development program are defined, and strategic management is essential. It is suggested to use per capita gross domestic product as a measure of realization of the program. It is shown that gross domestic product can also be the main goal. Furthermore comparative evaluation of general goal achievement is performed where a leading position is given to the researches and projects that influence practically all kinds of economic activity of a big social-economic system.

*Keywords:* strategic management, gross domestic product, per capita gross domestic product, general goal, scientific-and-technological advance, financing of researches and projects, transfer cost of researches and projects, correlation of science financing and social-economic development of the country.

Многочисленные проблемы политического, экономического и социального характера, сопровождающие развитие народного хозяйства Российской Федерации, значительно усложняют обстановку и в России, и вокруг России. Это выражается в спаде промышленного производства, нестабильности финансового положения многих предприятий и организаций, значительной волатильности отечественной валюты, высоких темпов инфляции,

обеднения большей части населения страны и т.д. Надо заметить, что это не предел, свидетельством этому является расширение экономических санкций со стороны западных стран. В то же время сложившееся положение можно считать результатом того, что в России отсутствует целостная система управления, не сформулированы общие цели и задачи, нет долгосрочной стратегии социально-экономического развития страны. Чтобы преодолеть эти и другие проблемы, вырваться вперед, нужен качественный экономический рывок. Но в условиях жесткой конкурентной борьбы, когда ведущие мировые компании стремятся завоевать и упрочить свои конкурентные позиции посредством организационно-экономических изменений в системе хозяйствования, такой подход требует многочисленных и неоднозначных ответов на вопросы, связанные, главным образом, с определением временных границ проведения организационно-экономических изменений и качеством, содержанием, этих изменений и преобразований.

Так, глобальные мировые компании перешли к стратегическому управлению, которое представляет собой эффективный и действенный инструмент реагирования на высокую динамичность и неопределенность внешней среды. Некоторые отечественные компании, осознав необходимость разработки и реализации стратегии развития, стали использовать методы стратегического управления, что выражается в четком выделении стратегических задач и определении приоритетов, мобилизации научно-технического потенциала для освоения новых возможностей рынка и завоевания лидирующих позиций в изменяющейся и трудно предсказуемой глобальной экономике.

Раскрывая сущность стратегического управления, необходимо отметить, что указанный тип управления представляет собой, в первую очередь, определение ориентиров (целей): какой должна стать социально-экономическая система через определенное время. Следующий шаг: исследование существующего положения системы, включая внутренний и внешний анализ, а также оценку ключевых воздействий на настоящее и будущее положение системы. Таким образом, по своему предметному содержанию стратегическое управление обращается только к базисным процессам в большой системе и в ее окружении, уделяя первостепенное внимание будущим ресурсам и возможностям наращивания стратегического потенциала системы. В основе стратегического управления лежат стратегические решения, т.е. решения, ориентированные на будущее, сопряженные со значительной неопределенностью, связанные с вовлечением значительных ресурсов и имеющие достаточно серьезные, долгосрочные последствия для большой системы.

Определив в качестве первичной фазы управления процесс целеполагания, следует заметить, что для большой социально-экономической системы – народное хозяйство России, в рамках данного процесса целесообразно выделять два вида целей: цель-стремление и цель-деятельности. Под целью-стремлением понимают, как правило, потенциальную цель, цель-идеал, бесконечную по содержанию; общее благо, ради чего живет человек; идеальная картина будущего, то состояние, которое может быть достигнуто при самых благоприятных условиях. И хотя цель-стремление носит абстрактный характер, пренебрежение ею на практике означает неизбежное откло-

нение последовательности конкретных целей-деятельности от ценностных ориентаций человека и общества в целом. В свою очередь, под целью-деятельности понимают конкретную, актуальную цель, т.е. что должно быть достигнуто, какой результат должен быть получен по истечении определенного отрезка времени.

Очевидно, что формулирование стратегических целей, поиск своего пути в будущее, определение ключевых направлений развития, обеспечивающих конкурентоспособность народного хозяйства России по мировым стандартам, и безопасность страны – важнейшая и достаточно сложная задача, по существу речь идет о разработке стратегии развития большой социально-экономической системы. В сложившейся экономической ситуации это «архиважнейшая» задача, непосредственно касающаяся ближайшего будущего. Ведь именно цели являются фундаментом для процесса управления в целом, лежат в основе принятия любого делового решения, служат руководством для формирования конкретных плановых показателей. С учетом сказанного к целям предъявляют следующие требования: они должны быть недвусмысленно сформулированы и понятны исполнителям; цели должны быть измеряемы; они должны иметь сроки исполнения.

Отмечая, что процесс определения целей является наиболее сложным, противоречивым и вместе с тем наиболее важным этапом выбора проекта будущего состояния социально-экономической системы, добавим, что не только «для предприятия в целом характерна генеральная цель» [1], генеральная цель присуща любой большой социально-экономической системе, и такая социально-экономическая система, как народное хозяйство РФ не должна быть исключением.

В этой связи, на наш взгляд, целесообразно исследовать некоторые положения Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» и определить: какова же генеральная цель (и система целей) социально-экономического развития России до 2024 г., какие результаты должны быть достигнуты, каковы направления развития страны, каковы механизмы перестройки экономики от сырьевой к высокотехнологичной, кто и как будет создавать современную энергетическую и логистическую инфраструктуру [4, 5].

Рассматривая вопросы формирования системы целей, мы отмечали, что «главная цель предприятия может быть интерпретирована как некоторый «долговременный достаточный уровень рентабельности активов предприятия» [1]. Но в большой социально-экономической системе народное хозяйство предприятие, даже такое как ПАО «Газпром», является только одной из подсистем нижележащего ранга. Поэтому, принимая за основу поэтапный подход к формированию цели (целей), пункт 3) «вхождение Российской Федерации в число пяти крупнейших экономик мира» вышеуказанного Указа, можно условно считать целью-стремлением большой системы народное хозяйство страны. К этому необходимо добавить, во-первых, с учетом сложившихся политических, экономических, социальных условий это задача не одного десятилетия, и, во-вторых, желательно сформулировать систему критериев, с помощью которых можно было бы объективно оценить степень достижения данной цели-стремления.

В качестве же цели-деятельности (генеральной цели) большой социально-экономической системы народное хозяйство России предлагаем использовать валовой внутренний продукт (ВВП) и его частное значение – ВВП на душу населения.

Валовой внутренний продукт – макроэкономический показатель, отражает рыночную стоимость всех готовых к конечному употреблению товаров и услуг, произведенных за год во всех отраслях народного хозяйства, т.е. с помощью данного показателя можно объективно оценить, насколько успешно осуществляются все виды деятельности хозяйствующими субъектами на территории страны. При этом статистические значения ВВП широко представлены в открытой печати. Неслучайно, еще в рамках Послания Федеральному собранию от 16 мая 2003 г. было сказано – «удвоение ВВП за 10 лет считается одним из основных направлений российской политики». К сожалению, ряд объективных и субъективных причин, в том числе разразившийся в 2008–2009 гг. мировой финансово-экономический кризис, значительно замедлили темпы развития народного хозяйства страны, что и не позволило в полной мере достигнуть поставленной цели. По некоторым оценкам только к концу 2015 г. ВВП был близок к удвоению; по нашим расчетам, основанным на цепных темпах роста ВВП в сопоставимых ценах [3, 7], темп роста ВВП за период с 2003 по 2016 г. не превысил 1 %.

Валовой внутренний продукт на душу населения можно использовать в качестве сравнительной базы материального благосостояния населения в стране. И в этом отношении ВВП на душу населения есть конкретный, измеримый, понятный исполнителям показатель. С учетом действия Указа этот макроэкономический показатель имеет точные сроки исполнения, по крайней мере, указана дата, когда можно будет констатировать – цель достигнута или цель не достигнута. Динамика ВВП на душу населения в РФ представлена в табл. 1 [9].

Таблица 1

**ВВП на душу населения, \$ (по данным МВФ)**

Страна	2008 г.	2010 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
РФ (72-е место)	12414,6	11382,6	9054,9	7742,6	8664,1
Китай (71-е место)	–	4478,5	7989,7	8239,9	8833,3
Уругвай (50-е место)	–	12001,7	15748,2	15505,7	15976,6

Теперь с помощью формулы сложных процентов:

$$F_n = p (1 + r)^n,$$

где  $p$  – первоначальная сумма,  $n$  – количество лет,  $r$  – процентная ставка, произведем интересующие нас расчеты.

В первую очередь определим величину ежегодного процентного прироста ВВП на душу населения, чтобы к 2024 г. достигнуть уровня 2008 г., лучшего в новом веке.

$$F_7 = 8664,1 (1 + r)^7 = 12414,6;$$

$$r = 5,273 \text{ \%}.$$

Ежегодный прирост ВВП на душу населения на 5,273 % в рублевом эквиваленте позволит достигнуть к концу 2024 г. уровня 884 711 руб., в ценах 2016 г. Суммарный ВВП за тот же период и в тех же ценах может достигнуть отметки почти в 130 трлн руб.

Вместе с тем достижение уровня 2008 г. это сугубо внутренняя задача РФ. Для решения внешнеэкономических проблем, проблем транснациональной конкуренции необходимо формулировать и решать задачи иного масштаба, в частности, предлагается войти в 50 лучших стран мира по уровню ВВП на душу населения. По итогам 2017 г. 50-е место в рейтинге лучших стран мира занимал Уругвай, по данным МВФ ВВП на душу населения составлял 15976,6 долл. США: условно будем считать эту величину ближайшим ориентиром. Используя расчеты, аналогичные вышеприведенным, приходим к выводу: для того, чтобы к началу 2025 г. достичь уровня Уругвая, ВВП на душу населения в России должен ежегодно возрастать на 9,14 %, при этом ВВП Уругвая не изменяется. Если же допустить рост ВВП на душу населения Уругвая в 1,5 %, то ежегодный темп роста ВВП РФ должен составлять 10,77 %.

Темп роста ВВП на душу населения РФ в 9,14 % позволит к началу 2025 г. достигнуть уровня в 1 180 962 руб., в ценах 2016 г., суммарный ВВП может составить 158,91 трлн руб., в тех же ценах (табл. 2).

Таблица 2

**ВВП, млрд руб. [3]**

Цены	2003 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2025 г. (в ценах 2016 г., темп роста 9,14 %)
Текущие	13 243	21 625	46 309	83 233	86 149	92 037	158905,3
Сопоставимые	13 243	13 124	12 525	13 394	13 367	13 568	24 656

Формулирование и достижение цели-стремления социально-экономического развития России в соответствии с Указом «вхождение Российской Федерации в число пяти крупнейших экономик мира» предполагает увеличение ежегодных темпов роста ВВП на душу населения до 36,4 %; около 76 тыс. долл. США к началу 2025 г. Эта величина соответствует ВВП на душу населения Исландии, занимающей по списку МВФ в 2017 г. 5-е место, ежегодный темп роста 1,11 %, неизменность всех других условий и показателей.

Таким образом, достижение ежегодных темпов роста ВВП на душу населения в размере 9–10 % можно считать генеральной целью социально-экономического развития России на период до 2025 г. Но при таких темпах роста достижение цели-идеала сдвигается к началу 2041 г. Если же допустить ежегодные темпы роста ВВП на душу населения в Исландии на уровне 1,11 %, то никто из действующего состава правительства России не увидит результатов труда своего, т.е. это действительно цель-идеал: бесконечная по содержанию и во времени.

Итак, сформулирована генеральная цель и цель-идеал. Понятно, что к одной и той же цели можно двигаться различными путями. Выбор способа достижения цели и является решением по поводу разработки и выбора стратегии развития большой системы или, каким образом выполнить за-

дачи, поставленные в майском Указе, с чего начинать? Стратегия в данном случае есть определяющий признак стратегического управления и представляет собой систему управленческих решений, направленных на достижение цели (целей) в любой сфере деятельности. Собственно, вопросам формирования стратегий развития отечественных предприятий мы в свое время уделили достаточно внимания [2, 6], где отмечалась необходимость разработки эффективной стратегии, ибо только наличие и следование таковой, по крайней мере, позволяет сохранить паритет в конкурентной борьбе с ведущими мировыми корпорациями, обеспечить безопасность страны.

Отмечая необходимость повышения конкурентоспособности экономики РФ, а также принимая во внимание проблемы развития производственного потенциала промышленных предприятий, следует признать, что успешное развитие экономики в настоящих условиях неразрывно связано с широким использованием достижений научно-технического прогресса (НТП), при котором осуществляется постоянное обновление средств производства и производственных процессов.

НТП реализуется в трех взаимосвязанных последовательных стадиях: наука – производство – потребление. Первая стадия – наука – включает фундаментальные и прикладные исследования и научно-технические разработки. По существу, это базис, основа всех инновационных изменений в экономике страны, в том числе и развития цифровых технологий. Это постоянный систематический поиск возможностей создания новых материалов и товаров, состоящий в выборе цели инновации, поиске идеи инновации, ее финансовом обосновании. Успешное развитие науки во многом определяется ее финансированием, ибо от уровня финансирования исследований и разработок зависит и техническое, и кадровое обеспечение отрасли. В табл. 3 [8] представлены некоторые количественные показатели, характеризующие финансовое положение анализируемой отрасли экономики страны.

Таблица 3

#### Финансирование исследований и разработок

Год	Расходы федерального бюджета, млрд руб.	Процент к расходам ФБ	Процент к ВВП	Внутренние затраты, млрд руб.	Процент к ВВП	Суммарные расходы, млрд руб.
2003	41,58	1,76	0,314	169,9	1,28	211,5
2004	47,53	1,76	0,28	196,0	1,15	243,7
2005	76,91	2,19	0,36	230,8	1,07	307,1
2006	97,36	2,27	0,36	288,8	1,07	386,2
2007	132,70	2,22	0,40	371,1	1,12	503,8
2008	162,12	2,14	0,39	431,1	1,03	593,2
2009	219,10	2,27	0,56	485,8	1,24	704,9
2010	237,65	2,35	0,51	523,4	1,13	761,0
2011	313,90	2,87	0,56	610,4	1,09	924,3
2012	355,92	2,76	0,57	699,9	1,12	1055,8
2013	425,30	3,19	0,64	749,8	1,12	1175,1
2014	437,30	2,95	0,55	847,5	1,07	1284,8
2015	439,40	2,81	0,53	914,7	1,10	1354,1
2016	402,70	2,45	0,47	943,8	1,10	1346,5

Непосредственный анализ данных табл. 3 не позволяет получить ответы на вопросы: достаточно ли выделяется средств из всех источников на развитие науки, во-первых, и, во-вторых, существует ли какая-либо связь между финансированием исследований и разработок и уровнем ВВП, соответственно, уровнем ВВП на душу населения?

С этой целью мы осуществили анализ корреляционного поля взаимодействия ВВП и финансирования науки и выявили наличие линейной связи типа:  $y = ax + b$ . Для расчета параметров уравнения линейной регрессии была использована статистическая функция «ЛИНЕЙН» из Microsoft Excel. В результате получили уравнение регрессии следующего вида (исходные данные для расчета этого и других коэффициентов представлены в табл. 4):

$$\hat{y}_x = 58,7_x + 2905,6. \quad (1)$$

Таблица 4

**Исходные данные для расчета абсолютной ошибки аппроксимации и бета-коэффициента**

№ п/п	$Y_{\text{ввп}}$	$X_{\text{финанс}}$	$y_x$	$Y^2$	$X^2$	$\hat{y}_x$	$ y_i - y_x  : y_i$
1	13,2	0,21	2,772	174,24	0,0441	15,32	0,1606
2	17,1	0,24	4,104	292,41	0,0576	17,21	0,0064
3	21,6	0,31	6,696	466,56	0,0961	20,97	0,0292
4	26,9	0,39	10,491	723,61	0,1521	25,58	0,0491
5	33,1	0,50	16,550	1095,61	0,2500	32,48	0,0187
6	41,7	0,59	24,603	1738,89	0,3481	37,73	0,0952
7	44,0	0,71	31,240	1936,00	0,5041	44,28	0,0064
8	46,3	0,76	35,188	2143,69	0,5776	47,58	0,0276
9	56,0	0,92	51,520	3136,00	0,8464	57,16	0,0207
10	62,2	1,06	65,932	3868,84	1,1236	64,88	0,0431
11	66,8	1,18	78,824	4462,24	1,3924	71,88	0,0761
12	79,2	1,28	101,376	6272,64	1,6384	78,32	0,0111
13	83,2	1,35	112,320	6922,24	1,8225	82,39	0,0097
14	86,2	1,35	116,370	7430,44	1,8225	81,95	0,0493
$\Sigma$	677,5	10,85	657,986	40663,41	10,6755		0,6032

Оценим качество уравнения регрессии с помощью ошибки абсолютной аппроксимации:

$$\bar{A} = \frac{\sum |y_i - \hat{y}_x| : y_i}{n} \times 100 \%;$$

$$\bar{A} = \frac{0,6032}{14} \times 100 \% = 4,31 \%.$$

Поскольку ошибка меньше 5 %, то данное уравнение означает высокое качество модели и его можно использовать в качестве регрессии.

Для оценки влияния финансирования исследований и разработок (фактор) на ВВП (результативный признак) вычислим коэффициенты эластичности и бета-коэффициент.

Коэффициент эластичности:  $E = b \frac{\bar{x}}{\bar{y}} = 58,7 \frac{0,775}{48,393} = 0,941$ , т.е. при изменении финансирования на 1 % уровень ВВП изменяется в среднем на 0,941 %.

Коэффициент детерминации  $R^2 = 0,343$  свидетельствует о том, что 34,3 % вариации ВВП объясняется вариацией показателя финансирования исследований и разработок, а 65,7 % другими факторами, не включенными в модель. Для такого многогранного показателя, как ВВП, эта величина, как представляется, достаточно существенна.

Бета-коэффициент показывает, на какую часть величины своего среднего квадратичного отклонения изменится в среднем значение результирующего признака при изменении факторного признака на величину его среднеквадратического отклонения при фиксированном на постоянном уровне значении остальных независимых переменных. Для расчета данного коэффициента вычислим выборочные дисперсии:

$$S^2(x) = \frac{\sum X_i^2}{n} - \bar{x}^2 = \frac{10,6755}{14} - \left(\frac{10,85}{14}\right)^2 = 0,7625 - 0,6006 = 0,1619,$$

$$S^2(y) = \frac{\sum y_i^2}{n} - \bar{y}^2 = \frac{40663,41}{14} - \left(\frac{677,5}{14}\right)^2 = 2904,5293 - 2341,8686 = 565,661.$$

Среднеквадратическое отклонение:

$$S(x) = \sqrt{0,1619} = 0,4024;$$

$$S(y) = \sqrt{565,661} = 23,784.$$

$\beta = 58,7 \frac{0,4024}{23,784} = 0,017$ , т.е. увеличение финансирования на величину

среднеквадратического отклонения этого показателя приведет к увеличению среднего ВВП на 0,017 среднеквадратичного отклонения этого показателя.

Для измерения тесноты связи с помощью статистической функции «КОРРЕЛ» из Microsoft Excel рассчитаем коэффициент корреляции. При этом заметим, что анализ фактических временных рядов ввиду действия однонаправленных трендов приводит к завышению показателя тесноты связи. Поэтому мы рассчитали коэффициент корреляции двумя способами: 1) на базе отклонений фактических значений показателей от их теоретических значений; 2) по остаткам (цепным приростам [3], табл. 5).

В первом случае  $r_{xy} = 0,586$ , во втором  $r_{xy} = 0,584$ , т.е. количественные значения коэффициентов корреляции практически равны. По шкале Чеддока полученные количественные значения означают наличие «заметной связи».

*Проверка значимости коэффициента корреляции* [3]. По  $t$ -критерию Стьюдента коэффициент корреляции считается статистически значимым, если выполняется условие  $t_r > t_{\text{крит}}$ .

$$t_r = \frac{r}{\sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}}} = \frac{0,586}{\sqrt{\frac{1-0,3434}{14-2}}} = \frac{0,586}{0,2339} = 2,51.$$



Таблица 5

## Исходные данные для расчета коэффициентов корреляции

№ п/п	Год	ВВП		Финансирование исследований и разработок	
		Отклонение фактических значений от их теоретических значений	Цепные приросты	Отклонение фактических значений от их теоретических значений	Цепные приросты
1	2003	2938,8	2409	80,56	46,48
2	2004	886,0	3805	13,48	32,24
3	2005	-394,8	4577	-21,45	64,00
4	2006	-974,6	5278	-42,12	78,45
5	2007	-624,4	6208	-23,6	117,64
6	2008	2074,8	8557	-33,32	89,40
7	2009	-1462,2	2321	-20,71	111,73
8	2010	-4999,8	2320	-63,76	56,07
9	2011	-1199,6	9658	0,45	163,33
10	2012	-806,4	6251	32,82	131,49
11	2013	-2127,2	4537	52,98	119,28
12	2014	4460,0	12445	63,56	109,70
13	2015	2635,2	4033	33,74	69,30
14	2016	-306,6	2916	-72,98	-7,60

Значение  $t$ -распределения Стьюдента ( $t_{\text{крит}}$ ) при вероятности 0,95 и  $n = 14$  равно 2,15, т.е.  $t_r > t_{\text{крит}}$  ( $2,51 > 2,15$ ). Следовательно, с вероятностью 0,95 данная гипотеза верна. Нельзя отвергать.

По  $F$ -критерию Фишера коэффициент корреляции считается статистически значимым, если выполняется условие  $F_r > F_{\text{крит}}$ .

Для анализируемых данных:

$$F_r = \frac{r^2}{1-r^2}(n-2) = \frac{0,343396}{0,656604}(14-2) = 6,28.$$

$F$ -распределение ( $F_{\text{крит}}$ ) для уровня значимости  $\alpha = 0,05$ ,  $k_1 = 1$  и  $k_2 = 12$  равно 4,75. Так как  $6,28 > 4,75$  ( $F_r > F_{\text{крит}}$ ), то с погрешностью 5 % коэффициент корреляции 0,586 можно считать статистически значимым.

*Построение доверительных интервалов.* Для статистически значимого коэффициента корреляции  $r_{xy}$  доверительный интервал рассчитаем с помощью  $Z$ -преобразования Фишера, благодаря которому распределение  $r$  может быть приближенно приведено к нормальному:

$$Z = 0,5 \ln \frac{1+r}{1-r} = 0,5 \ln 3,830918 = 0,672.$$

$$\text{Вычислим стандартное отклонение } \delta_2: \delta_2 = \frac{1}{\sqrt{14-3}} = 0,3015.$$

При уровне значимости  $\alpha = 0,05$  квантиль нормального распределения  $\lambda_{0,05} = 1,96$ . Доверительные границы для величины  $Z$  при  $p = 0,95$  будут следующими:

$$0,672 \pm 1,96 \times 0,3015 \text{ или } 0,672 \pm 0,591.$$

Определим граничные значения доверительного интервала ( $r^-$ ;  $r^+$ ) для  $r_{xy}$  (для чего используем статистическую функцию «ФИШЕРОБР» из Microsoft Excel):

$$r^- = (0,081) = 0,081,$$

$$r^+ = (1,263) = 0,852.$$

Следовательно, искомый доверительный интервал для  $r_{xy} = 0,586$  имеет вид:  $(0,081) \div (0,852)$  и с вероятностью  $p = 0,95$  можно утверждать, что коэффициент генеральной совокупности содержится в указанном интервале.

Таким образом, приведенные расчеты показали, что имеющаяся связь между ВВП и финансированием исследований и разработок статистически значима.

Следовательно, если финансирование исследований и разработок из всех источников в размерах, указанных в табл. 3, обеспечивает изменение ВВП лишь в пределах одного процента, то для достижения темпов роста в 9–10 % требуется увеличение финансирования до 6–7 % от ВВП. Финансирование исследований и разработок из федерального бюджета необходимо увеличить в 2,5–3 раза. Да и динамика затрат на исследования и разработки в ведущих странах мира, с точки зрения научно-технического потенциала, подтверждает сказанное: например, в 2015 г. в Южной Корее только внутренние затраты на науку составили 4,23 % от ВВП, в Японии – 3,29 %, Германии – 2,93 % [3].

Столь значительные затраты на науку предполагают исследование влияния фактора финансирования и на другие показатели, имеющие отношение к темпам развития народного хозяйства России и характеризующие ее научно-технический потенциал. Для этого была проанализирована взаимосвязь между финансированием исследований и разработок и количеством разработанных передовых технологий. Исходные данные представлены в табл. 6, графа 2 [8].

*Количество разработанных передовых производственных технологий.* Для анализируемых временных рядов в соответствии с ранее используемой методикой было построено уравнение регрессии вида:

$$\tilde{y}_i = 0,74_x + 453,77. \quad (2)$$

Ошибка абсолютной аппроксимации составила 8,26 %, что означает высокое качество полученной модели и ее можно использовать в качестве регрессии. Коэффициент детерминации  $R^2 = 0,536$  говорит о том, что 53,6 % вариации количества разработанных передовых технологий объясняется уровнем финансирования науки, а 46,4 % другими факторами, не включенными в модель.

Коэффициент корреляции, рассчитанный на базе отклонений фактических значений показателей от их теоретических значений, составил  $r_{xy} = 0,732$ , по шкале Чеддока это «высокая связь». По  $t$ -критерию Стьюдента данная гипотеза верна с вероятностью 0,999 ( $8,796 > 4,14$ ).  $F$ -распределение для уровня значимости  $\alpha = 0,01$ ,  $k_1 = 1$  и  $k_2 = 12$  равен 9,33 ( $13,853 > 9,33$ ), следовательно, с погрешностью 1 % коэффициент корреляции  $r_{xy} = 0,732$  можно считать статистически значимым. Доверительный интервал для  $r_{xy} = 0,732$  имеет вид:  $(0,329) \div (0,909)$  и с вероятностью 0,95 можно утверж-

Таблица 6

**Исходные данные для оценки влияния факторов на результирующий показатель**

Год	Разработано передовых производственных технологий, ед.	Выработка на одного занятого, млрд руб.	Доля инновационных товаров в общем объеме товаров, работ, услуг, %	Подано заявок на выдачу патентов российскими заявителями, ед.
1	2	3	4	5
2003	821	444,70	4,7	24969
2004	676	573,04	5,4	22985
2005	637	709,80	5,0	35242
2006	735	880,73	5,5	39776
2007	780	1084,50	5,5	39835
2008	854	1349,22	5,1	40551
2009	789	1286,00	4,6	38298
2010	864	1529,10	4,9	42460
2011	1138	1853,85	6,1	40992
2012	1323	2097,10	7,8	44108
2013	1429	2256,13	8,9	44256
2014	1409	2481,63	8,2	39272
2015	1398	2648,64	7,9	42687
2016	1534	2806,24	8,4	39829

дать, что коэффициент генеральной совокупности содержится в указанном интервале.

*Выработка на одного занятого.* Разработка передовых производственных технологий сама по себе не является панацеей и не гарантирует значительный экономический рост народного хозяйства страны и резкое увеличение количественных значений анализируемых показателей. Поэтому мы оценили влияние данного показателя на другие показатели, в частности, на выработку продукции одним занятым. При этом выработка на одного занятого (табл. 6, графа 3) рассчитывалась как отношение суммарного выпуска продукции в сельском хозяйстве, охоте и лесном хозяйстве; рыболовстве, рыбоводстве; добыче полезных ископаемых; обрабатывающих производствах; производстве и распределении электроэнергии, газа и воды; строительстве; транспорте и связи к количеству занятых в перечисленных отраслях.

Уравнение регрессии, отражающее взаимосвязь анализируемых временных рядов, имеет вид:

$$\hat{y}_i = 0,21x_i - 641,52. \quad (3)$$

Ошибка абсолютной аппроксимации составляет 10,7 %, что также значительно ниже 15 %, поэтому данная модель имеет высокое качество и ее можно использовать как регрессию. Коэффициент детерминации  $R^2 = 0,669$  говорит о том, что 66,9 % вариации показателя выработки на одного занятого объясняется количеством разработанных передовых технологий, а 33,1 % другими факторами, не включенными в модель.

Коэффициент корреляции, рассчитанный на базе отклонений фактических значений показателей от их теоретических значений, составил

$r_{xy} = 0,818$ , по шкале Чеддока это «высокая связь». По  $t$ -критерию Стьюдента данная гипотеза верна с вероятностью 0,999 ( $7,16 > 4,14$ ).  $F$ -распределение для уровня значимости  $\alpha = 0,01$ ,  $k_1 = 1$  и  $k_2 = 12$  равен 9,33 ( $24,3 > 9,33$ ), следовательно, с погрешностью 1 % коэффициент корреляции  $r_{xy} = 0,818$  можно считать статистически значимым. Доверительный интервал для  $r_{xy} = 0,818$  имеет вид:  $(0,51) \div (0,94)$  и с вероятностью 0,95 можно утверждать, что коэффициент генеральной совокупности содержится в указанном интервале.

*Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг.* Еще один показатель, характеризующий результативность исследований и разработок, удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг (табл. 6, графа 4). Анализ корреляционного поля взаимодействия доли инновационных товаров и финансирования науки и выявили наличие линейной связи – уравнение регрессии имеет вид:

$$\hat{y}_i = 0,0033x - 3,7516. \quad (4)$$

Ошибка абсолютной аппроксимации составляет 10,69 %, что также значительно ниже 15 %, поэтому данная модель имеет высокое качество и ее можно использовать как регрессию.

Коэффициент детерминации  $R^2 = 0,75$  говорит о том, что 75,0 % вариации показателя доля инновационных товаров, работ, услуг объясняется финансированием науки, а 25,0 % – другими факторами, не включенными в модель. Это очевидно, потому что нововведение требуется внедрить в производство, изменить организацию самого производства, преодолеть сопротивление со стороны персонала или его отдельных категорий и т.д., т.е. мы имеем в виду, что финансирование науки – это только начальный этап жизненного цикла новой техники (инновации). Да и удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации, играет не последнюю роль в системе факторов, оказывающих влияние на долю инновационных товаров, работ, услуг. К сожалению, за период с 2003 по 2017 г. эта доля снизилась с 10,3 до 9,2 % [8].

Не менее важное значение, причем для развития народного хозяйства страны в целом, в том числе и для роста ВВП, имеет такой показатель, как объем инвестиций в основной капитал. Не случайно министерство экономического развития РФ планирует за период действия майского Указа рост инвестиций в основной капитал на 47 %. Но в реальности картина иная. За период с 2003 по 2016 г. темпы роста инвестиций в сопоставимых ценах сократились с 112,5 до 99,8 %. И хотя в 2017 г. имел место прирост на 4,6 %, в 2018 г. опять намечилось снижение. При этом снижается доля инвестиций в здания (кроме жилых), сооружения, машины, оборудование, транспорт: с 80,6 % в 2003 г. до 75,8 % в 2016 г.

Снижение темпов роста инвестиций в основной капитал – это стратегическая проблема, касающаяся не только близкого, но и не столь отдаленного будущего. Если износ основных средств уже сегодня превышает 50 %, то на сколько она возрастет к 2025 г. Причем эта проблема характерна и для сырьевого сектора отечественной экономики: развитие данного сектора также требует значительных инвестиций и в науку, ибо прежде чем внедрить нововведение, его необходимо разработать.

Коэффициент корреляции между долей инновационных товаров и финансированием науки составил  $r_{xy} = 0,866$ , по шкале Чеддока это «высокая связь». По  $t$ -критерию Стьюдента данная гипотеза верна с вероятностью 0,999 ( $6,48 > 4,14$ ).  $F$ -распределение для уровня значимости  $\alpha = 0,01$ ,  $k_1 = 1$  и  $k_2 = 12$  равен 9,33 ( $36,0 > 9,33$ ), следовательно, с погрешностью 1 % коэффициент корреляции  $r_{xy} = 0,866$  можно считать статистически значимым. Доверительный интервал для  $r_{xy} = 0,866$  имеет вид:  $(0,621) \div (0,957)$  и с вероятностью 0,95 можно утверждать, что коэффициент генеральной совокупности содержится в указанном интервале.

*Подано заявок на выдачу патентов.* Количество поданных заявок на выдачу патентов на изобретения, полезные модели, промышленные образцы российскими заявителями отражает (табл. 6, графа 5), на наш взгляд, не только результативность исследований и разработок, но и конкурентоспособность отечественной науки в целом. Поэтому исследование взаимосвязи между указанным показателем и финансированием науки представляется логичным

Уравнение регрессии, отражающее взаимосвязь анализируемых временных рядов, имеет вид:

$$\hat{y}_i = 10,573_x + 30035,755. \quad (5)$$

Ошибка абсолютной аппроксимации составляет 11,8 %, что также значительно ниже 15 %, поэтому данная модель имеет высокое качество и ее можно использовать как регрессию. Коэффициент детерминации  $R^2 = 0,462$  говорит о том, что 46,2 % вариации показателя количество поданных заявок на выдачу патентов на изобретения, полезные модели, промышленные образцы российскими заявителями объясняется объемом финансирования науки, а 53,8 % другими факторами, не включенными в модель.

Коэффициент корреляции составил  $r_{xy} = 0,6799$ , по шкале Чеддока это «заметная связь». По  $t$ -критерию Стьюдента данная гипотеза верна с вероятностью 0,99 ( $3,21 > 2,98$ ).  $F$ -распределение для уровня значимости  $\alpha = 0,01$ ,  $k_1 = 1$  и  $k_2 = 12$  равен 9,33 ( $10,32 > 9,33$ ), следовательно, с погрешностью 1 % коэффициент корреляции  $r_{xy} = 0,6799$  можно считать статистически значимым. Доверительный интервал для  $r_{xy} = 0,6799$  имеет вид:  $(0,234) \div (0,89)$  и с вероятностью 0,95 можно утверждать, что коэффициент генеральной совокупности содержится в указанном интервале.

Итак, вышеприведенные расчеты убедительно показали справедливость нашей точки зрения о ведущей роли науки в системе стратегического развития народного хозяйства страны, что предполагает значительное увеличение финансирования исследований и разработок, ибо только таким образом можно выполнить задачи, сформулированные в майском Указе Президента РФ.

Увеличение финансирования исследований и разработок в 2,5–3 раза, как было указано выше, требует изменения направления финансовых потоков и из федерального бюджета. Для этого необходимо осуществить ряд первоочередных организационных мероприятий:

1) прекратить практику непродуманных «реформ» науки, сводящихся, как правило, к закрытию академических и иных научно-исследовательских институтов;

2) вместо государственной поддержки частного банковского сектора направить финансовые ресурсы на развитие таких отраслей, как приборостроение, станкостроение, радиоэлектроника, подготовка высококвалифицированных специалистов и т.п., прекратить финансирование производства табуреток и подобных производств;

3) пресечь вывоз (бегство) капитала за рубеж. Только по официальным данным сумма вывезенного капитала впечатляет: 2013 г. – Виргинские острова \$61,2 млрд [8], более 30 % от всех направленных из России инвестиций; Кипр: 2011 г. – \$20,0 млрд, 2013 г. – \$19,5 млрд, 2014 г. – \$23,546 млрд;

4) ликвидировать как явление нецелевое расходование бюджетных средств, причем не только в сфере исследований и разработок, но и во всех отраслях народного хозяйства страны.

При этом реализация предложенных мероприятий не требует ни дополнительных инвестиций, ни дополнительных кадров – нужны только воля и желание действующей власти. Не стоит также, как представляется, концентрировать внимание на таких предложениях, как «создание 15 научно-образовательных центров» – зачем создавать то, что уже давно исторически сложилось. В настоящих условиях выполнение данной задачи превратится в проект «Сколково», создание новых часовых поясов или очередное территориальное деление страны, например, 14 макрорегионов, что увеличивает лишь количество чиновников и, соответственно, расходы на их содержание. И еще: не следует требовать и ждать от фундаментальных исследований сиюминутных и практических результатов. Основная задача академической науки – познание законов развития материи и лишь потом практическое применение их в конкретной финансово-хозяйственной деятельности субъектов экономики страны. Такая постановка вопроса настоятельно требует применения системного подхода в решении народнохозяйственных задач, а также обеспечения данного процесса соответствующими кадрами, поэтому вслед за изменением финансирования науки (или одновременно) необходимо привлечь к работе в правительстве страны высококвалифицированные кадры, обладающие системными знаниями и ставящие во главу угла государственные интересы, а не личные.

Если этого не сделать, то задачи, сформулированные в Указе: вхождение РФ в число пяти крупнейших экономик мира; ускорение технологического развития страны; обеспечение базовых отраслей высококвалифицированными кадрами; рост производительности труда на 5 % в год; обновление приборной базы научных организаций; повышение жизненного уровня населения страны и т.д., не будут достигнуты, а по уровню ВВП на душу населения РФ замкнет восьмой десяток стран.

### Литература

1. *Амельченко А.В.* Генеральная цель как фактор гармонизации управления предприятием // Вестник НГУЭУ. 2014. № 1. С. 33–46.
2. *Амельченко А.В.* Особенности формирования стратегий развития российскими предприятиями // Вестник НГУЭУ. 2010. № 2. С. 75–81.
3. *Глинский В.В., Ионин В.Г.* Статистический анализ: учеб. пособие / 3-е изд., перераб. и доп. М.: ИНФРА-М; Новосибирск: Сибирское соглашение, 2002. 241 с.

4. Михайлов Ю.И. Логистический подход к формированию системы управления инфраструктурой промышленного предприятия: монография. СПб.: СПбГИЭУ, 2007. 215 с.
5. Михайлов Ю.И. Методологические подходы к оценке эффективности логистического управления промышленным предприятием // Актуальные проблемы экономики и управления. Вып. 1 (17). 2018. С. 102–106.
6. Glinskiy V, Serga L., Chemezova E., Zaykov K. Clusterization economy as a way to build sustainable development of the region, *Procedia CIRP*, 40 (2016), 324–328.
7. Glinskiy V, Serga L., Khvan M., Zaykov K. Assessment of environmental parameters impact on the level of sustainable development of territories, *Procedia CIRP*, 40 (2016), 625–630.
8. <http://www.gks.ru>
9. <http://Infotables.ru> ВВП России на душу населения стран мира.

### Bibliography

1. Amel'chenko A.V. General'naja cel' kak faktor garmonizacii upravlenija predprijatijem // *Vestnik NGUJeU*. 2014. № 1. P. 33–46.
2. Amel'chenko A.V. Osobennosti formirovanija strategij razvitija rossijskimi predprijatijami // *Vestnik NGUJeU*. 2010. № 2. P. 75–81.
3. Glinskij V.V., Ionin V.G. Statisticheskij analiz: ucheb. posobie / 3-e izd., pererab. i dop. M.:INFRA-M; Novosibirsk: Sibirskoe soglasenie, 2002. 241 p.
4. Mihajlov Ju.I. Logisticheskij podhod k formirovaniju sistemy upravlenija infrastrukturoj promyshlennogo predpriyatija: monografija. SPb.: SPbGIJeU, 2007. 215 p.
5. Mihajlov Ju.I. Metodologicheskie podhody k ocenke jeffektivnosti logisticheskogo upravlenija promyshlennym predprijatijem // *Aktual'nye problemy jekonomiki i upravlenija*. Вып. 1 (17). 2018. P. 102–106.
6. Glinskiy V, Serga L., Chemezova E., Zaykov K. Clusterization economy as a way to build sustainable development of the region, *Procedia CIRP*, 40 (2016), 324–328.
7. Glinskiy V, Serga L., Khvan M., Zaykov K. Assessment of environmental parameters impact on the level of sustainable development of territories, *Procedia CIRP*, 40 (2016), 625–630.
8. <http://www.gks.ru>
9. <http://Infotables.ru> VVP Rossii na dushu naselenija stran mira.