

ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫЕ ОТРАСЛИ РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ: ВОЗМОЖНОСТИ И РЕСУРСЫ РАЗВИТИЯ

О.Е. Малых¹, Е.А. Гафарова²

¹ Уфимский государственный нефтяной технический университет, Уфа, Россия

² Институт стратегических исследований Республики Башкортостан, Уфа, Россия

Развитие высокотехнологичных отраслей становится определяющим фактором роста мировой экономики. В качестве лидеров по общему объему расходов на исследования и разработки можно отметить США, Германию, Швейцарию и Японию. В России в сфере высоких технологий накопилось значительное отставание. Поэтому актуальной задачей является оценка ресурсных возможностей развития высокотехнологичных и наукоемких отраслей в российской экономике. В статье средствами эконометрики выявлены факторы развития высокотехнологичных отраслей. На основе спецификации по типу расширенной функции Кобба-Дугласа исследована взаимосвязь валового внутреннего продукта, инвестиций в основной капитал, среднегодовой численности работников предприятий и организаций, внутренних текущих затрат на научные исследования и разработки, численности персонала, занятого научными исследованиями и разработками, деятельности аспирантуры и докторантуры, удельного веса инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг. По результатам эконометрического моделирования делаются выводы о качестве использования ресурсов развития высокотехнологичных отраслей, а также характеризуется структура затрат на исследования и разработки. Показано, что подход, основанный на приоритете спроса на науку со стороны производителя, не стимулирует развитие научного потенциала и создание «прорывных» технологий в России, но даже затрудняет развитие высокотехнологичных отраслей, ухудшая качественные характеристики трудовых ресурсов.

Ключевые слова: ресурсы, высокотехнологичные отрасли, научные исследования и разработки, затраты на научные исследования и разработки, факторы экономического роста.

Введение

Экономическая политика правительства России в последние годы приобретает новые очертания. Задача создания инновационной модели экономического роста привлекает внимание российских и зарубежных исследователей [1, 2]. В практическом аспекте наблюдается отработка адекватного механизма реализации, одним из элементов которого является государственная программа мер по поддержке развития в России перспективных отраслей, которая нацелена на развитие внутренних факторов экономического роста. Основой создания экономики инновационного типа является модернизация и даже реиндустриализация хозяйственной системы страны [3], включая региональные аспекты [4, 5, 6]. При этом существенно изменяются требования к ресурсам: труд усложняется за счет интеллектуальной компоненты, а капитал прирастает все более за счет использования результатов интеллектуальной деятельности. Данная гипотеза, на наш взгляд, требует определенной проверки, поскольку затраты на модернизацию социально-экономической системы достаточно значительны.

На данном этапе исследования рассмотрим качество ресурсов развития высокотехнологичных отраслей и их влияние на ВВП через группу показателей, среди которых инвестиции в основной капитал, среднегодовая численность работников

предприятий и организаций, внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки, численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками, показатели деятельности аспирантуры и докторантуры, удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг. Основная идея данного исследования заключается в проверке гипотезы о неравномерности степени воздействия указанных факторов, которые оказывают влияние на развитие высокотехнологичных и наукоемких отраслей в России.

Поставленная исследовательская задача – определить методами эконометрики меру воздействия указанных факторов (части из них) на динамику валовой добавленной стоимости, на основе чего описать ресурсные возможности развития высокотехнологичных и наукоемких отраслей в России.

Расчеты проводились с использованием данных Федеральной службы государственной статистики [7], также информационно-статистических материалов Республиканского исследовательского научно-консультационного центра экспертизы [8].

Теория

Высокая степень технологичности является сегодня главным элементом, который позволяет компаниям сохранять позиции в условиях глобальной конкуренции [9–11]. Согласно обзору глобальной инновационной активности [12], с на-

чала XXI века общие расходы на исследования и разработки постоянно растут (рис. 1).

На основе рейтинга крупнейших мировых компаний по объемам расходов на НИОКР [12, 13] проанализируем их распределение по видам деятельности. Так, согласно топ-25 компаний, 8 компаний представляют фармацевтику и биотехнологии, 6 – автомобилестроение, 5 – производят программное обеспечение и услуги, 3 – аппаратные технологии и оборудование. По одному представителю в розничной торговле, полупроводниковой промышленности, средствах производства и промышленных товарах (табл. 1).

Данные 2015–2017 гг. позволяют выявить некоторые изменения в структуре исследований и разработок. По всем видам экономической деятельности, за исключением здравоохранения и программного обеспечения, наблюдается сокращение расходов. В среднем расходы на исследования и разработки растут на 0,85 % ежегодно в медицине и на 1,75 % в программном обеспечении и услугах [14, 15].

Среди стран также можно выделить лидеров

по общему объему расходов на исследования и разработки (по принадлежности компаний топ-25) (табл. 2).

Развитие высокотехнологичных отраслей становится определяющим фактором экономического роста и поэтому требует пристального внимания не только с позиций корпораций, но и правительства каждой страны [16–19]. Россия в этом смысле не является исключением, хотя постоянно сталкивается с ограничениями разного рода. Долгое время в отношении СССР и России действовал запрет на импорт технологий (поправка Джексона-Веника), затем добавились проблемы трансформационного периода. Таким образом, накопилось значительное отставание экономики России в сфере высоких технологий [20, 21].

Сегодня можно наблюдать некоторые позитивные изменения в этом смысле, например, создание нормативно-правовой базы и принятия «Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» в 2016 году, хотя имеют место методические ограничения, заключающиеся в отсутствии единого подхода к определению ин-

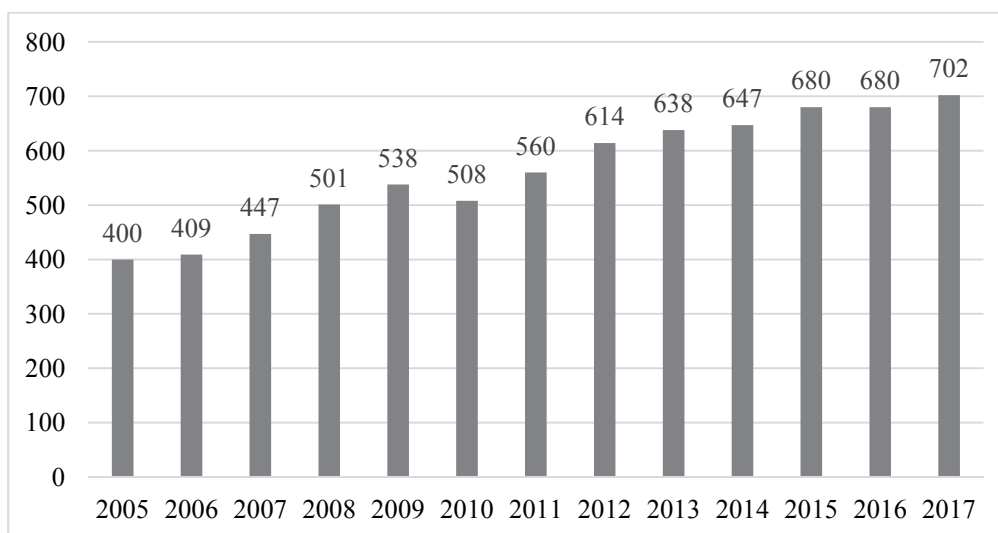


Рис. 1. Затраты на исследования и разработки в мире, млрд долл. США
Источник: составлено авторами по данным [12]

Таблица 1

Расходы топ-25 компаний мира на исследования и разработки по отраслям, %

Отрасли	2015	2016	2017
Компьютеры и электроника	24	24	23,1
Фармацевтика и биотехнологии	21	22,1	22,7
Автомобильная промышленность	16	15,4	15,5
Программное обеспечение и Интернет	11	12,9	14,5
Промышленность	11	10,8	10,2
Энергетика и химия	6	5,5	5
Аппаратные технологии и оборудование	3	3,2	3,2
Розничная торговля	3	3	2,9
Телекоммуникация	2	1,6	1,6
Другие	2	1,6	1,6

Источник: составлено авторами по данным [12].

Таблица 2
Расходы топ-25 компаний мира на исследования и разработки по странам

Страна	Количество компаний	Расходы, млрд долл. США
США	15	137,2
Германия	3	24,5
Швейцария	2	21
Япония	2	15,5
Южная Корея	1	12,7
Великобритания	1	5,9
Франция	1	5,5

Источник: составлено авторами по данным [12].

новационной продукции, высокотехнологичных и наукоемких отраслей. Указанная выше стратегия не вносит определенности, поскольку не дает своих определений. Поэтому любое исследование в данном направлении не может быть исчерпывающим.

В постановлении Правительства РФ от 15.04.2015 г. «Развитие науки и технологий на 2013–2020 гг.» приоритетными сферами науки и техники являются: информационно-коммуникационные технологии и электроника; космические и авиационные технологии; новые материалы и химические технологии; новые транспортные технологии; перспективные вооружения, военная и специализированная техника; производственные технологии; технологии живых систем; экология и национальное природопользование; энергосберегающие технологии.

Классификации высокотехнологичных отраслей различаются по странам, но общим признаком является показатель наукоемкости, который должен превышать средний уровень по промышленности. В России этот перечень включает авиационную и ракетно-промышленную деятельность; компьютерное оборудование; автомобильное производство; производство оружия и военной техники; наноэлектронику; электронно-вычислительную и офисную технику; телекоммуникации и радио; медицину и фармакологию; ядерные и нанотехнологии; биотехнологии.

Можно выделить определенные факторы развития высокотехнологичных и наукоемких отраслей. Воздействие каждого фактора может быть описано определенными показателями: общедоступная система образования (численность и прием аспирантов); наличие высококвалифицированного персонала (численность персонала, занятого исследованиями и разработками); возможность широкого применения научных достижений в обществе (количество организаций, выполняющих исследования и разработки); большие расходы на исследования и разработки (внутренние текущие затраты); использование преимущественно высоких технологий в производстве (основные средства исследований и разработок); непрерывное об-

новление производства, достаточный уровень инвестиций; государственная поддержка; действенная защита интеллектуальной собственности.

Результат

Для исследования описанных гипотез были выбраны следующие показатели по Российской Федерации за 2000–2017 гг.: валовой внутренний продукт, млрд руб.; инвестиции в основной капитал за счет всех источников финансирования (в фактически действовавших ценах), млрд руб.; среднегодовая численность работников предприятий и организаций, чел.; внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки (по видам работ: фундаментальные исследования, прикладные исследования, разработки), млн руб.; численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками (по категориям: исследователи, техники, вспомогательный персонал, прочий персонал), чел.; показатели деятельности аспирантуры и докторантуры (численность, прием и выпуск, в т. ч. с защитой), чел.; удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг [7, 8].

Выбор в качестве фактора, характеризующего затраты капитала, инвестиций в основной капитал вместо стоимости основных фондов объясняется высокой изношенностью последних и их низкой загрузкой по отдельным отраслям экономики. Исходные данные в ходе исследования подверглись следующим преобразованиям. Для повышения достоверности исследования динамики ВВП и инвестиций в основной капитал в условиях инфляционных процессов произведен перевод этих показателей, рассчитанных в текущих ценах, в сопоставимые цены одного года. Эконометрическое моделирование осуществлялось на основе спецификации по типу расширенной функции Кобба-Дугласа в форме Я. Тинбергена, предусматривающей учет научно-технического прогресса:

$$y_t = A \cdot e^{\gamma \cdot t} \cdot \prod_k x_{kt}^{\alpha_k} \cdot e^{ut}, \quad (1)$$

где y_t – зависимая переменная, характеризующая экономический рост (в нашем случае ВВП на од-

ного занятого в экономике), x_{k_t} – факторы экономического роста, u_t – остатки регрессионного уравнения. Множитель $A \cdot e^{\gamma \cdot t}$ характеризует вклад научно-технического прогресса в экономический рост.

Оценивание модели (1) производилось в логарифмах в следующей форме:

$$\ln y_t = \ln A + \gamma \cdot t + \sum_k \alpha_k \cdot \ln x_{k_t} + u_t. \quad (2)$$

Заметим, что разработка регрессионной модели (2) в случае нестационарных временных рядов сводится к поиску коинтеграционного соотношения методом Энгла-Грэнджера, который предполагает, во-первых, изучение на основе расширенного теста Дикки-Фуллера структуры анализируемых рядов и построение регрессионного уравнения методом наименьших квадратов, во-вторых, тестирование стационарности остатков от полученного уравнения на основе теста Дикки-Фуллера. Кроме того, при моделировании коинтеграции производился отбор факторов экономического роста на основе t -критерия. Полученное коинтеграционное соотношение, характеризующее долгосрочную зависимость, со статистически значимыми коэффициентами представлено в табл. 3.

Обсуждение и выводы

Значения полученных коэффициентов (табл. 3), которые представляют собой эластичность результата относительно соответствующих факторов, определяют производительность российской экономики численностью занятых, капиталом, инновациями и затратами на научные исследования. Наибольший процентный прирост производительности обеспечивается приростом инвестиций в основной капитал на одного занятого в экономике ($\alpha_2 = 1,068$). Эластичность экономического роста за счет развития инноваций и изменения численности трудовых ресурсов примерно одинакова ($\alpha_3 = 0,277$ и ($\alpha_1 = 0,215$). Увеличение доли затрат на прикладные исследования в

общем объеме затрат на научные исследования и разработки выступает сдерживающим фактором экономического роста ($\alpha_4 = -0,300$), что объясняется нами неэффективной структурой этих затрат. Отрицательное значение тренда ($\gamma = -0,072$) свидетельствует о недостаточном объеме инноваций, с одной стороны, и невозможностью только за счет роста доли инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг использовать все преимущества научно-технического прогресса. Этот факт вкпе с высокой изношенностью основных фондов и их низкой загрузкой по отдельным отраслям указывает на неоптимальность структуры российской экономики и подтверждает гипотезу о реиндустриализации.

Рост среднегодовой численности занятых в экономике (α_1) является экстенсивным фактором, и его действие нельзя считать строго определяющим в развитии высокотехнологичных отраслей России. Разукрупненные показатели, характеризующие численность высококвалифицированного персонала и деятельности аспирантуры и докторантуры, оказались статистически незначимы в регрессионном уравнении и поэтому были исключены из анализа. Мы можем соотнести полученные значения α_1 с характеристикой трудовых ресурсов в сфере исследований и разработок на основе данных о численности занятых в данной сфере и показателей деятельности аспирантуры [22]. В целом по российской экономике, численности персонала, занятого исследованиями и разработками с 2005 г. по 2016 г. сократилась на 11 %. При этом в высокотехнологичных и среднетехнологичных высокого уровня видах экономической деятельности рост составил 97 %, в высокотехнологичных видах экономической деятельности на 234 %, в среднетехнологичных высокого уровня видах экономической деятельности на 24 %, и в наукоемких видах экономической деятельности – снижение численности на 8 %.

Показатели деятельности аспирантуры с

Таблица 3
Результаты эконометрического моделирования (зависимая переменная: логарифм ВВП на одного занятого в экономике)

Факторы регрессии	Значения коэффициентов
Логарифм среднегодовой численности занятых в экономике ($\ln x_{1_t}$)	0,215***
Логарифм инвестиций в основной капитал на одного занятого в экономике ($\ln x_{2_t}$)	1,068***
Логарифм доли инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг ($\ln x_{3_t}$)	0,277***
Логарифм доли затрат на прикладные исследования в общем объеме внутренних текущих затрат на научные исследования и разработки ($\ln x_{4_t}$)	-0,300**
Тренд (t)	-0,072***

Примечания: ** – значимость коэффициентов на уровне 5 %; *** – значимость коэффициентов на уровне 1 %.

Источник: составлено авторами.

2014 г. изменились в связи с трансформацией системы образования в России и методик статистических наблюдений. Тем не менее, наблюдается разнонаправленная динамика таких показателей как численность аспирантов и прием в аспирантуру. Так, в 2014–2016 гг. общая численность аспирантов выросла почти на 275 %. Данные по выпуску еще не опубликованы, поэтому в настоящий момент нельзя дать точную оценку численности аспирантов. В то же время, прием в аспирантуру сокращается, в т. ч. и по приоритетным направлениям развития. С 2014 по 2016 г. он сократился на 9,7 %, в т. ч. в высокотехнологичных и среднетехнологичных высокого уровня видах экономической деятельности на 16 %, в высокотехнологичных видах экономической деятельности на 15,6 %, в среднетехнологичных высокого уровня видах экономической деятельности на 18 %, и в наукоемких видах экономической деятельности только на 9 %. Это означает, что, во-первых, работодатели не предъявляют спрос на кадры высшей квалификации. Во-вторых, сами работники не видят необходимости продолжать обучение после окончания магистратуры. В-третьих, в высокотехнологичных отраслях в ближайшем будущем будет наблюдаться дефицит высококвалифицированного персонала.

Можно также отметить существенное влияние методических ограничений в анализе высокотехнологичных отраслей в России, которое проявляется в недостаточных объемах статистических данных. Так, для оценки действия фактора преимущественного использования высоких технологий в производстве показатель «основные средства исследований и разработок» был заменен на «инвестиции в основной капитал». Полученное его

значение ($\alpha_2 = 1,068$) отражает значительное влияние на динамику ВВП. Тем не менее, строго выделить высокотехнологичный сектор таким образом не удастся. Данные по основным средствам, используемым для проведения исследований и разработок, по видам экономической деятельности официальными органами статистики представлены только за период 2014–2016 гг. Выделение государственной статистикой показателей развития высокотехнологического сектора началось только с 2014 г., что затрудняет анализ их долгосрочной динамики. Так, в целях данного исследования важна динамика используемых машин и оборудования в возрасте до 5 лет. Мы видим, что в 2014–2016 гг. в российской экономике этот показатель вырос на почти на 37 %, в т. ч. в высокотехнологичных и среднетехнологичных высокого уровня видах экономической деятельности в 2,5 раза, в высокотехнологичных видах экономической деятельности в 2,7 раза, в среднетехнологичных высокого уровня видах экономической деятельности в 2,2 раза, и в наукоемких видах экономической деятельности только на 26 %.

В целом, затраты на исследования и разработки в России ($\alpha_4 = -0,300$) в текущих ценах выросли в 2000–2016 гг. в 11 раз, в т. ч. внутренние затраты в 12 раз и внешние – в 9 раз (рис. 2). При этом в расчете на одну организацию, выполняющую исследования и разработки, рост затрат в данный период составил только 25 %, на одного работника, выполнявшего исследования и разработки – рост 52 %, а в расчете на одного исследователя – рост 41 %. При этом число организаций, выполняющих исследования и разработки в 2012–2016 гг., возросло на 13 %, в т. ч. в высоко-

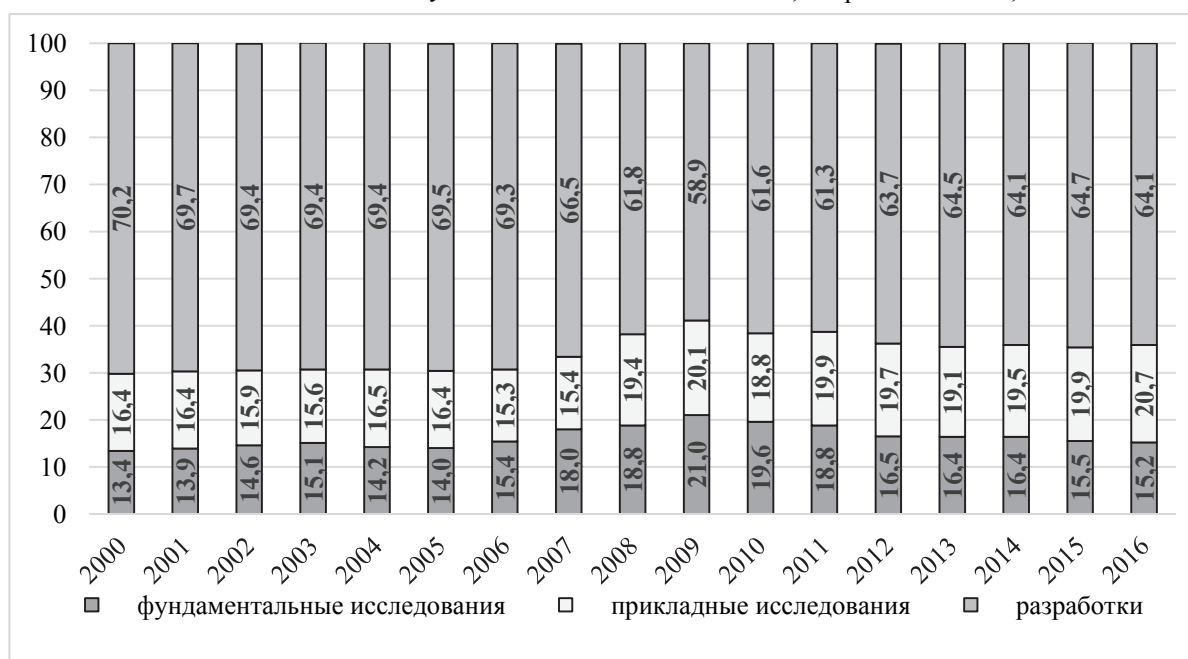


Рис. 2. Структура внутренних текущих затрат на исследования и разработки по видам работ в России (%)

Источник: составлено авторами по данным [7]

технологичных и среднетехнологичных высокого уровня видах экономической деятельности на 37 %, в высокотехнологичных видах экономической деятельности на 30 %, в среднетехнологичных высокого уровня видах экономической деятельности на 55 %, и в наукоемких видах экономической деятельности только на 10 %. Можно видеть значительное влияние инфляции, а также заметить, что в течение 16 лет исследуемого периода структура затрат на исследования и разработки является неоптимальной, поскольку общие затраты слабо связаны с затратами на одну организацию и на одного исследователя.

Поэтому увеличение доли затрат на прикладные исследования слабо влияет на увеличение ВВП России ввиду неэффективной структуры распределения затрат, ухудшения качественных характеристик трудовых ресурсов, нарушения соотношения между количеством исследователей и обслуживающим персоналом.

Из модели следует, что на динамику ВВП России оказывает влияние доля инновационных товаров, работ и услуг в общем объеме отгруженной продукции и, соответственно, динамика развития высокотехнологичных отраслей. Однако более значительным оказывается действие совокупности экстенсивных факторов (численность занятых и объем инвестиций в основной капитал). Рост абсолютных показателей затрат на исследования и разработки происходит на фоне их неоптимальной структуры, в т. ч. распределения доли затрат между фундаментальными, прикладными исследованиями и разработками, нарушения соотношения между исследователями и обслуживающим персоналом, невыполнения системой оплаты труда в научной сфере своей стимулирующей функции.

Таким образом, можно свидетельствовать о недоиспользовании ресурсов развития высокотехнологичных отраслей, таких, как общедоступная система образования, наличие высококвалифицированного персонала, возможность широкого применения научных достижений в обществе, большие расходы на исследования и разработки, использование преимущественно высоких технологий в производстве, непрерывное обновление производства, достаточный уровень инвестиций, государственная поддержка и действенная защита интеллектуальной собственности.

Гипотеза о возможности реиндустриализации хозяйственной системы страны на основе существенных изменений качества труда и капитала за счет интеллектуальной компоненты подтверждается, поскольку для преодоления накопленного технологического отставания требуется комплексное развитие высокотехнологичных отраслей.

Подводя итог проведенному исследованию, отметим, что преобладающий сегодня подход, основанный на приоритете спроса на науку со сто-

роны производителя, для России является опасным, поскольку не стимулирует развитие научного потенциала и, соответственно, создание «прорывных» технологий. Наоборот, затрудняет развитие высокотехнологичных отраслей, прежде всего ухудшая качественные характеристики трудовых ресурсов, формируя «грамотного пользователя» высоких технологий, но не их создателя.

Литература

1. Cass Ronald A., *Antitrust for High-Tech and Low: Regulation, Innovation, and Risk // Journal of Law, Economics and Policy, Forthcoming, 2012.* – <https://ssrn.com/abstract=2138254> (дата обращения 10.10.2018).
2. Lee C., Wu H., *How Do Slack Resources Affect the Relationship between R&D Expenditures and Firm Performance? // R&D Management.* – 2016. – V. 46, Is. S3. – P. 958–978. – <https://ssrn.com/abstract=2857389> (дата обращения 10.10.2018).
3. Романова, О.А. *Формирование и развитие высокотехнологичного сектора в условиях новой индустриализации / О.А. Романова // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент».* – 2016. – Т. 10, № 4. – С. 104–109. DOI: 10.14529/em160415
4. Галкина, Л.А. *Выбор и обоснование приоритетов инновационного развития промышленного региона / Л.А. Галкина, И.А. Баев // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент».* – 2018. – Т. 12, № 1. – С. 35–41. DOI: 10.14529/em180105
5. Маркина, Ю.В. *Формирование системы инновационного обеспечения инновационного развития экономики региона / Ю.В. Маркина, Т.В. Денисова // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент».* – 2017. – Т. 11, № 2. – С. 22–27. DOI: 10.14529/em170203
6. Frederick M. Abbott. *Innovation and Technology Transfer to Address Climate Change: Lessons from the Global Debate on Intellectual Property and Public Health, ICTSD, 2009, Issue Paper no. 24.* – <https://ssrn.com/abstract=1433579> (дата обращения 10.10.2018).
7. Федеральная служба государственной статистики. – <http://www.gks.ru/> (дата обращения 10.10.2018).
8. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт – Республиканский исследовательский научно-консультационный центр экспертизы». – <http://www.extech.ru/info/> (дата обращения 10.10.2018).
9. Гаврилова, С.В. *Концептуальные основы определения высокотехнологичного сектора экономики и функционирования высокотехнологичных компаний / С.В. Гаврилова // Экономика, Статистика и Информатика. Вестник УМО.* – 2014. – № 2. – С. 53–57.
10. Грасмик, К.И. *Особенности функционирования высокотехнологичных промышленных пред-*

приятый в экономике России // Экономика и предпринимательство. – 2016. – № 11-3 (76-3). – С. 805–807.

11. Демин С.С., Джамай Е.В., Путьятина Л.М. Управление инновационной модернизацией высокотехнологических и наукоемких отраслей экономики России / С.С. Демин, Е.В. Джамай, Л.М. Путьятина // Управление. – 2016. – Т. 4, № 3. – С. 57–65.

12. Strategy & Global Innovation 1000, 2017. – <https://www.strategyand.pwc.com/innovation1000> (дата обращения 10.10.2018).

13. Joshi, M. The Connection between Entrepreneurship & Innovation / M. Joshi // SSRN, 2017. – <https://ssrn.com/abstract=2993091> (дата обращения 10.10.2018).

14. Bettiol M., Finotto V., Di Maria E., Micelli S. The Hidden Side of Innovation: Why Thinkers Matter. Department of Management, Università Ca' Foscari Venezia Working Paper, 2014, no. 8. – <https://ssrn.com/abstract=2423486> (дата обращения 10.10.2018).

15. Raab R.L., Kotamraju P. The Efficiency of the High-Tech Economy: Conventional Development Indexes Versus a Performance Index / R.L. Raab, P. Kotamraju // Journal of Regional Science. – 2006. – V. 46, no. 3. – P. 545–562. – <https://ssrn.com/abstract=918592> (дата обращения 10.10.2018).

16. Диесперова, Н.А. Об эффективности использования человеческого капитала на предприятиях высокотехнологических отраслей / Н.А. Диесперова // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2017. – Т. 4, № 5-2. – С. 106–112.

17. Липатников, В.С. Анализ основных осо-

бенностей стратегического финансирования высокотехнологических компаний / В.С. Липатников, А.О. Анискина // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. – 2015. – №4 (223). – С. 225–235.

18. Resources of innovative development of region in the conditions of formation of knowledge economy / O.E. Malykh, I.K. Polyanskaya, I.A. Lebedev // Mediterranean Journal of Social Sciences. – 2015. – Т. 6, № 3. – P. 345–350.

19. Balcerowicz E., Wziatek-Kubiak A., Peczkowski M. The Innovation Patterns of Firms in Low and High Technology Manufacturing Sectors in the New Member States // CASE Network Studies and Analyses, 2009, no. 390. – <https://ssrn.com/abstract=1436440> (дата обращения 10.10.2018).

20. Аранжин, В.В. Условия решения проблемы дефицита высококвалифицированных сотрудников в инновационных организациях / В.В. Аранжин // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». – 2017. – Т. 11, № 2. – С. 71–74. DOI: 10.14529/em170210

21. Сазонова, М.А. Анализ проблем инновационного развития промышленных предприятий и роль человеческого капитала в их решении / М.А. Сазонова, Е.Д. Вайсман // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». – 2017. – Т. 11, № 3. – С. 82–91. DOI: 10.14529/em170311

22. Implementation of the State Economic Policy in the Field of Education / O.E. Malikh, I.K. Polyanskaya, M.E. Konvalova et al. // IEJME: Mathematics Education. – 2016. – Vol. 11. – № 8. – P. 3104–3113.

Малых Ольга Евгеньевна, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономической теории, Уфимский государственный нефтяной технический университет (г. Уфа), kafedra-et@mail.ru

Гафарова Елена Аркадьевна, кандидат экономических наук, доцент, старший научный сотрудник, Институт стратегических исследований Республики Башкортостан (г. Уфа), gafarovaea@mail.ru

Поступила в редакцию 15 октября 2018 г.

HIGH-TECH INDUSTRIES OF THE RUSSIAN ECONOMY: SCOPE AND RESOURCES OF DEVELOPMENT

O.E. Malykh¹, E.A. Gafarova²

¹ Ufa State Oil University of Technology, Ufa, Russian Federation

² Institute of Strategic Research of the Republic of Bashkortostan, Ufa, Russian Federation

The development of high-tech industries is becoming a determining factor in the growth of the global economy. The United States, Germany, Switzerland, and Japan can be mentioned as the leaders as per their total expenses on research and development. Russia significantly lags behind in the field of high technology. Therefore, the task of assessing the resource potential of the development of high-tech and knowledge-intensive industries is relevant for the Russian economy. In the article, the factors of development of high-tech industries are identified through using econometric methods. On the basis of the Cobb-Douglas production function, the interrelation of the following indicators was investigated: gross domestic product, investment in fixed capital, average annual number of employees of enterprises and organizations, internal current expenditures on research and development, number of personnel engaged in research and development, post-graduate and doctoral studies, the proportion of innovative products, works, services in the total volume of goods shipped, work performed, services rendered. According to the results of econometric modeling, conclusions are drawn on the quality of the use of resources for the development of high-tech industries, and also the structure of expenditures on research and development is characterized. It is shown that the approach based on the priority of the manufacturer's demand for science does not stimulate the development of scientific potential and the creation of "breakthrough" technologies in Russia, but even complicates the development of high-tech industries, worsening the quality characteristics of labor resources.

Keywords: resources, high-tech industries, research and development, expenses on research and development, factors of economic growth.

References

1. Cass Ronald A., Antitrust for High-Tech and Low: Regulation, Innovation, and Risk. *Journal of Law, Economics and Policy*, Forthcoming, 2012. Available at: <https://ssrn.com/abstract=2138254> [accessed 10 October 2018].
2. Lee C., Wu H., How Do Slack Resources Affect the Relationship between R&D Expenditures and Firm Performance? *R&D Management*, 2016, vol. 46, iss. S3, pp. 958–978. Available at: <https://ssrn.com/abstract=2857389> [accessed 10 October 2018]. DOI: 10.1111/radm.12141
3. Romanova O.A. Hi-Tech Sector Shaping and Development under the Conditions of New Industrialisation. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 2016, vol. 10, no. 4, pp. 104–109. (in Russ.). DOI: 10.14529/em160415
4. Galkina L.A., Baev I.A. Prioritizing and Substantiating of Innovative Development of an Industrial Region. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 2018, vol. 12, no. 1, pp. 35–41. (in Russ.). DOI: 10.14529/em180105
5. Markina Yu.V., Denisova T.V. Building an Information Support System for the Regional Innovative Economic Development. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 2017, vol. 11, no. 2, pp. 22–27. (in Russ.). DOI: 10.14529/em170203
6. Frederick M. Abbott. Innovation and Technology Transfer to Address Climate Change: Lessons from the Global Debate on Intellectual Property and Public Health. *ICTSD*, 2009, Issue Paper no. 24. Available at: <https://ssrn.com/abstract=1433579>.
7. *Federal'naya sluzhba gosudarstvennoy statistiki* [Federal State Statistics Service]. Available at: <http://www.gks.ru/> [accessed 10 October 2018].
8. *Federal'noye gosudarstvennoye byudzhethnoye nauchnoye uchrezhdeniye «Nauchno-issledovatel'skiy institut – Respublikanskiy issledovatel'skiy nauchno-konsul'tatsionnyy tsentr ekspertizy»* [Scientific Research Institute – Federal Research Centre for Projects Evaluation and Consulting Services]. Available at: <http://www.extech.ru/info/> [accessed 10 October 2018].
9. Gavrilova S.V. [The Fundamentals of High-Tech Sector and High-Tech Companies Operation]. *Ekonomika, Statistika i Informatika. Vestnik UMO* [Economics, Statistics and Informatics. Vestnik UMO], 2014, no. 2, pp. 53–57. (in Russ.)

10. Grasmik K.I. [Features of Operation of High-Tech Industries in the Russian Economy]. *Ekonomika i predprinimatel'stvo* [Journal of Economy and entrepreneurship], 2016, no. 11-3 (76-3), pp. 805–807. (in Russ.)
11. Demin S.S., Dzhamay E.V., Putyatina L.M. [Innovative Modernization Management of High-Tech and Knowledge-Intensive Industries of Russian Economy]. *Upravleniye* [Management], 2016, vol. 4, no. 3, pp. 57–65. (in Russ.) DOI: 10.12737/21296
12. Strategy & Global Innovation 1000. Available at: <https://www.strategyand.pwc.com/innovation1000> [accessed 10 October 2018].
13. Joshi M. The Connection between Entrepreneurship & Innovation. SSRN, 2017. Available at: <https://ssrn.com/abstract=2993091> [accessed 10/10/18].
14. Bettioli M., Finotto V., Di Maria E., Micelli S. The Hidden Side of Innovation: Why Thinkers Matter. *Department of Management, Università Ca' Foscari Venezia Working Paper*, 2014, no. 8. Available at: <https://ssrn.com/abstract=2423486> [accessed 10 October 2018].
15. Raab R.L., Kotamraju P. The Efficiency of the High-Tech Economy: Conventional Development Indexes Versus a Performance Index. *Journal of Regional Science*, 2006, vol. 46, no. 3, p. 545–562. Available at: <https://ssrn.com/abstract=918592> [accessed 10 October 2018].
16. Diesperova N.A. [On the Efficiency of the Use of Human Capital on Enterprises of High-Tech Industries]. *Ekonomika i upravleniye: problemy, resheniya* [Economics and management: problems, solutions], 2017, vol. 4, no. 5-2, pp. 106–112. (in Russ.) DOI: 10.1111/j.1467-9787.2006.00452.x
17. Lipatnikov V.S., Aniskina A.O. [The Analysis of the Main Features of Strategic Financing of High-Tech Companies]. *Nauchno-tehnicheskie vedomosti Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo politehnicheskogo universiteta. Ekonomicheskkiye nauki* [St. Petersburg Polytechnic University Journal of Engineering Science and Technology], 2015, no. 4 (223), pp. 225–235. (in Russ.)
18. Malykh O.E., Polyanskaya I.K., Lebedev I.A., Sajranov V.A., Sajranova M.V., Tsaregorodtsev E.I. Resources of Innovative Development of Region in the Conditions of Formation of Knowledge Economy. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 2015, vol. 6, no. 3, pp. 345–350.
19. Balcerowicz E., Wziatek-Kubiak A., Peczkowski M. The Innovation Patterns of Firms in Low and High Technology Manufacturing Sectors in the New Member States. *CASE Network Studies and Analyses*, 2009, no. 390. Available at: <https://ssrn.com/abstract=1436440> [accessed 10 October 2018].
20. Aranzhin V.V. The Conditions for Solving the Problem of a Shortage of Highly Qualified Employees in Innovative Organizations. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 2017, vol. 11, no. 2, pp. 71–74. (in Russ.) DOI: 10.14529/em170210
21. Sazonova M.A., Vaisman E.D. Analysis of Problems of Innovative Development of Industrial Enterprises and the Role of Human Capital in their Solution. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 2017, vol. 11, no. 3, pp. 82–91. (in Russ.) DOI: 10.14529/em170311
22. Malikh O.E., Polyanskaya I.K., Konovalova M.E., Kuzmina O.Y., Tarasyuk O.V., Osipova I.V. Implementation of the State Economic Policy in the Field of Education. *IEJME: Mathematics Education*, 2016, vol. 11, no. 8, pp. 3104–3113.

Olga E. Malykh, Doctor of Sciences (Economics), Professor, Professor at the Department of Economic Theory, Ufa State Oil University of Technology, Ufa, kafedra-et@mail.ru

Elena A. Gafarova, Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor, senior research fellow, Institute of Strategic Research of the Republic of Bashkortostan, Ufa, gafarovaea@mail.ru

Received October 15, 2018

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Малых, О.Е. Высокотехнологичные отрасли российской экономики: возможности и ресурсы развития / О.Е. Малых, Е.А. Гафарова // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». – 2018. – Т. 12, № 4. – С. 70–78. DOI: 10.14529/em180409

FOR CITATION

Malykh O.E., Gafarova E.A. High-Tech Industries of the Russian Economy: Scope and Resources of Development. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 2018, vol. 12, no. 4, pp. 70–78. (in Russ.) DOI: 10.14529/em180409