

FORESIGHT AND STI GOVERNANCE

# ФОРСАЙТ

ISSN 1995-459X

2015  
Т.9 №4



НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ НАЦИОНАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО УНИВЕРСИТЕТА «ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»

## В НОМЕРЕ

Долгосрочные вызовы  
и спрос на новые  
технологии

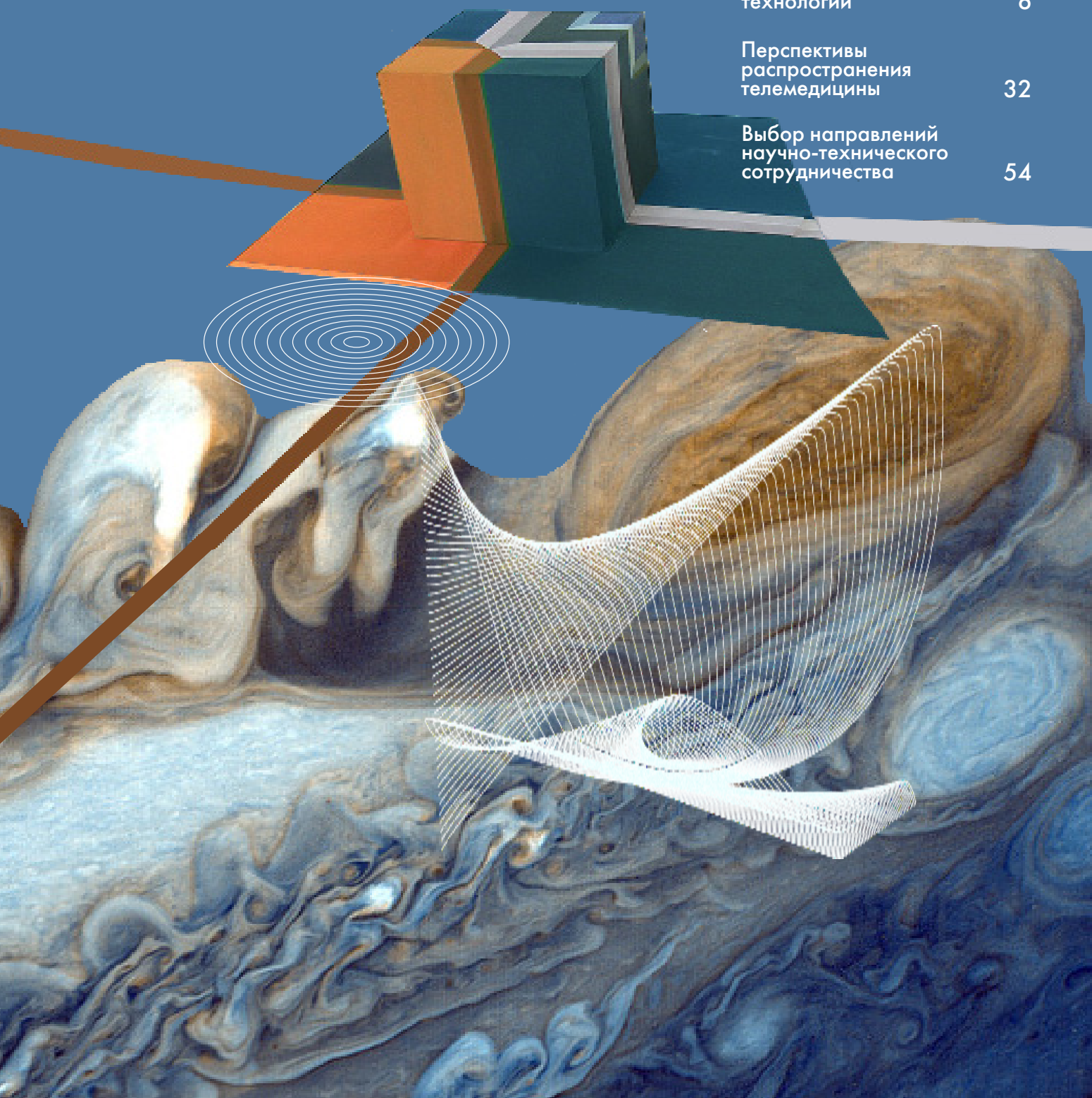
6

Перспективы  
распространения  
телемедицины

32

Выбор направлений  
научно-технического  
сотрудничества

54



## ИНДЕКСИРОВАНИЕ

**SCOPUS™**

RUSSIAN SCIENCE CITATION INDEX  
WEB OF SCIENCE

**EBSCO**

**RePEc**

SSRN

ULRICHSWEB™  
GLOBAL SERIALS DIRECTORY

**eLIBRARY.RU**



В соответствии с решением Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки Российской Федерации журнал «Форсайт» включен в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук по направлению «Экономика» (протокол заседания президиума ВАК № 6/6 от 19 февраля 2010 г.).

Решением Экспертного совета по отбору изданий (Content Selection & Advisory Board, CSAB) международного издательства Elsevier (июль 2013 г.) журнал «Форсайт» признан «ведущим российским изданием в своей предметной области» и включен в крупнейшую реферативную и аналитическую базу данных

**SCOPUS™**

«Форсайт» входит в группу Scopus Q3, объединяющую 75 наиболее высокоцитируемых международных изданий раздела «Бизнес, менеджмент и бухгалтерский учет»

По состоянию на конец 2014 г. в Scopus представлены 338 отечественных научных журналов. Из них 27 относятся к области социальных наук, в том числе 4 — по экономике, включая «Форсайт»



С 2014 г. журнал выходит на английском языке в электронной версии

Материалы находятся в открытом доступе по адресу:  
<http://foresight-journal.hse.ru/en/>

Рейтинг журнала по импакт-фактору в Российском индексе научного цитирования (2014 г.)

- Науковедение — 1
- Организация и управление — 1

## ПОДПИСКА

Роспечать  
80690  
Пресса России  
42286

Журнал издается с 2007 года. Выходит ежеквартально

Стоимость подписки на полугодие 880 руб. (включая НДС)

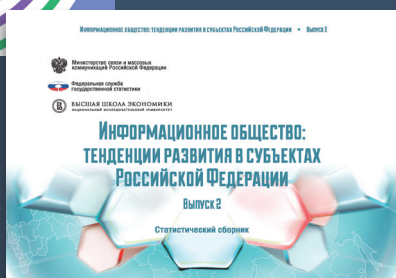
Тел./факс: +7 (495) 621-40-38

[www.foresight-journal.hse.ru](http://www.foresight-journal.hse.ru)

В 2014 г. «Форсайт» вошел в число победителей открытого конкурса Министерства образования и науки РФ по государственной поддержке программ развития и продвижению российских научных журналов в международное научно-информационное пространство

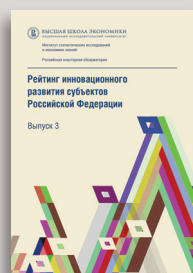
## ИЗДАНИЯ ИСИЭЗ

Для подписавшихся на четыре выпуска журнала ФОРСАЙТ



**БОНУС**

- Аналитические доклады
- Статистические сборники



Эти и другие издания можно приобрести через Интернет и в книжных магазинах  
Подробная информация: +7 (495) 621-28-73, <http://issek.hse.ru/buy>



Национальный исследовательский университет  
«Высшая школа экономики»

Институт статистических исследований и экономики знаний



**Главный редактор** *Леонид Гохберг* (НИУ ВШЭ)

**Заместитель главного редактора**  
*Александр Соколов* (НИУ ВШЭ)

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

*Татьяна Кузнецова* (НИУ ВШЭ)  
*Дирк Майсснер* (НИУ ВШЭ)  
*Юрий Симачев* (Российский научный фонд)  
*Томас Тернер* (НИУ ВШЭ и Университет  
Кейптауна, ЮАР)

## РЕДАКЦИЯ

**Ответственный редактор** *Марина Бойкова*  
**Менеджер по развитию** *Наталья Гавриличева*  
**Литературные редакторы** *Яков Охонько,*  
*Имоджен Уэйд*  
**Корректоры** *Екатерина Малеванная,*  
*Кэйтлин Монтгомери*  
**Художник** *Мария Зальцман*  
**Верстка** *Михаил Салазкин*

## Адрес редакции:

101000, Москва, Мясницкая ул., 20  
Национальный исследовательский  
университет «Высшая школа экономики»  
Телефон: +7 (495) 621-40-38  
E-mail: foresight-journal@hse.ru  
Сайт: <http://foresight-journal.hse.ru>

Свидетельство о регистрации  
ПИ № ФС 77-52643 от 25.01.2013

**Периодичность** — 4 раза в год

ISSN 1995-459X

eISSN 2312-9972

## Учредитель:

Национальный исследовательский университет  
«Высшая школа экономики»

Отпечатано в ППП «Типография «Наука»»,  
121099, Москва, Шубинский пер., д. 6

Тираж 1000 экз. Заказ

© Национальный исследовательский университет  
«Высшая школа экономики», 2015

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

*Игорь Агамирзян* (Российская венчурная  
компания)  
*Андрей Белоусов* (Администрация Президента РФ)  
*Николаас Вонортас* (Университет Джорджа  
Вашингтона, США)  
*Люк Джорджиу* (Университет Манчестера,  
Великобритания)  
*Криштиану Каньин* (Центр стратегических  
исследований и управления, Бразилия)  
*Элиас Караяннис* (Университет Джорджа  
Вашингтона, США)  
*Майкл Кинэн* (ОЭСР)  
*Андрей Клепач* (Внешэкономбанк, Россия)  
*Михаил Ковальчук* (НИЦ «Курчатовский  
институт», Россия)  
*Ярослав Кузьминов* (НИУ ВШЭ)  
*Кэрол Леонард* (НИУ ВШЭ и Оксфордский  
университет, Великобритания)  
*Джонатан Линтон* (НИУ ВШЭ и Университет  
Оттавы, Канада)  
*Йен Майлс* (НИУ ВШЭ и Университет  
Манчестера, Великобритания)  
*Роннин Му* (Институт политики и управления,  
Китайская академия наук)  
*Вольфганг Полт* (Joanneum Research, Австрия)  
*Сергей Поляков* (Фонд содействия развитию  
малых форм предприятий в научно-технической  
сфере, Россия)  
*Озчан Саритас* (НИУ ВШЭ и Университет  
Манчестера, Великобритания)  
*Марио Сервантес* (ОЭСР)  
*Анджела Уилкинсон* (ОЭСР)  
*Аттила Хаваш* (Институт экономики, Венгерская  
академия наук)  
*Карел Хагеман* (Институт перспективных  
технологических исследований при  
Объединенном исследовательском центре  
Европейской комиссии)  
*Александр Хлунов* (Российский научный фонд)  
*Клаус Шух* (Центр социальных инноваций,  
Австрия)  
*Чарльз Эдквист* (Университет Лунда, Швеция)

# СОДЕРЖАНИЕ

Т. 9 № 3 (2015)

## ИННОВАЦИИ И ЭКОНОМИКА

Предпринимательская ориентация российских фирм: роль внешней среды 6

*Галина Широкова, Карина Богатырева, Татьяна Беляева*

Мобильный банкинг в России: стимулы пользователей к адаптации 26

*Вероника Белоусова, Николай Чичканов*

## НАУКА

Патентный ландшафт сферы нанотехнологий 40

*Алексей Стрелецкий, Владимир Забавников, Эмиль Асланов, Дмитрий Котлов*

## МАСТЕР-КЛАСС

Формирование национальной системы технологического Форсайта в Корее 54

*Мунджунг Чои, Хан-Лим Чои*

Приоритеты науки и практика Форсайт-исследований в ЮАР 66

*Анастасиос Пурис, Портиа Рафаша*

Индикаторы 80

Т. 9 № 4 (2015)

## СТРАТЕГИИ

Долгосрочные социально-экономические вызовы для России и востребованность новых технологий 6

*Александр Апокин, Дмитрий Белоусов, Владимир Сальников, Игорь Фролов*

## ИННОВАЦИИ И ЭКОНОМИКА

Технологические инновации как фактор спроса на энергоносители в секторе автомобильного транспорта 18

*Татьяна Митрова, Вячеслав Кулагин, Дмитрий Грушевенко, Екатерина Грушевенко*

Индикаторы 31

Перспективы распространения телемедицины: прогностическое моделирование на примере сельских районов США 32

*Джисун Ким, Хамад Аланази, Тугрул Даим*

Эпистемологические основы музыкального пиратства на цифровом рынке 42

*Клейтон Дэвис, Гленн Пэрри, Джанет Каррузерс, Маркус Кеттле-Палмер*

## НАУКА

Выбор направлений научно-технического сотрудничества России 54

*Максим Коцемир, Татьяна Кузнецова, Елена Насыбулина, Анна Пикалова*

## МАСТЕР-КЛАСС

Управление сценарным планированием через потребление концептов 73

*Абиодун Адегбиле, Дэвид Сарпонг*

СОДЕРЖАНИЕ журнала за 2015 г. 81

# FORESIGHT

## AND STI GOVERNANCE

Published since 2007

Foresight and STI Governance (formerly Foresight-Russia) — a research journal established by the National Research University Higher School of Economics (HSE) and administered by the HSE Institute for Statistical Studies and Economics of Knowledge (ISSEK), located in Moscow, Russia. The mission of the journal is to support the creation of Foresight culture through dissemination of the best national and international practices of future-oriented innovation development. It also provides a framework for discussing S&T trends and policies. Topics covered include:

- Foresight methodologies
- Results of Foresight studies
- Long-term priorities for social, economic and S&T development
- S&T and innovation trends and indicators
- S&T and innovation policies
- Strategic programmes of innovation development at national, regional, sectoral and corporate levels
- State-of-the-art methods and best practices of S&T analysis and Foresight.

The target audience of the journal comprises research scholars, university professors, policy-makers, businessmen, expert community, post-graduates, undergraduates and others who are interested in S&T and innovation analyses, Foresight and policy issues.

### INDEXING AND ABSTRACTING

**SCOPUS**<sup>™</sup>

**ULRICHSWEB**<sup>®</sup>  
GLOBAL SERIALS DIRECTORY

**RUSSIAN SCIENCE CITATION INDEX**  
WEB OF SCIENCE

**eLIBRARY.RU**

**SSRN**  
SOCIAL SCIENCE RESEARCH NETWORK

**NEW JOUR**  
NEW JOURNAL

**RePEc**

**EBSCO**



Journal's rankings in the Russian Science Citation Index (impact factor for 2014)

- 1st — Studies of Science
- 1st — Management

The thematic coverage of the journal makes it a unique Russian language title in its field. Foresight and STI Governance is published quarterly and distributed in Russia and abroad.

National Research University  
Higher School of Economics



Institute for Statistical Studies  
and Economics of Knowledge



**Leonid Gokhberg**, Editor-in-Chief, First Vice-Rector, HSE, and Director, ISSEK, HSE, Russian Federation

**Alexander Sokolov**, Deputy Editor-in-Chief, HSE, Russian Federation

### EDITORIAL COUNCIL

**Igor Agamirzyan**, Russian Venture Company

**Andrey Belousov**, Administration of the President of the Russian Federation

**Cristiano Cagnin**, Center for Strategic Studies and Management (CGEE), Brasil

**Elias Carayannis**, George Washington University, United States

**Mario Cervantes**, Directorate for Science, Technology and Industry, OECD

**Charles Edquist**, Lund University, Sweden

**Luke Georghiou**, University of Manchester, United Kingdom

**Karel Haegeman**, EU Joint Research Centre — Institute for Prospective Technological Studies (JRC-IPTS)

**Attila Havas**, Institute of Economics, Hungarian Academy of Sciences

**Michael Keenan**, Directorate for Science, Technology and Industry, OECD

**Alexander Khlunov**, Russian Science Foundation

**Andrey Klepach**, Bank for Development and Foreign Economic Affairs, Russian Federation

**Mikhail Kovalchuk**, National Research Centre «Kurchatov Institute», Russian Federation

**Yaroslav Kuzminov**, HSE, Russian Federation

**Carol S. Leonard**, HSE, Russian Federation, and University of Oxford, United Kingdom

**Jonathan Linton**, HSE, Russian Federation, and University of Ottawa, Canada

**Ian Miles**, HSE, Russian Federation, and University of Manchester, United Kingdom

**Rongping Mu**, Institute of Policy and Management, Chinese Academy of Sciences

**Wolfgang Polt**, Joanneum Research, Austria

**Sergey Polyakov**, Foundation for Assistance to Small Innovative Enterprises, Russian Federation

**Ozcan Saritas**, HSE, Russian Federation, and University of Manchester, United Kingdom

**Klaus Schuch**, Centre for Social Innovation, Austria

**Nicholas Vonortas**, George Washington University, United States

**Angela Wilkinson**, OECD

### EDITORIAL BOARD

**Tatiana Kuznetsova**, HSE, Russian Federation

**Dirk Meissner**, HSE, Russian Federation

**Yury Simachev**, Russian Science Foundation

**Thomas Thurner**, HSE, Russian Federation, and University of Cape Town, South Africa

Executive Editor — **Marina Boykova**

Development Manager — **Nataliya Gavrilicheva**

Literary Editors — **Yakov Okhonko**, **Imogen Wade**

Proofreaders — **Ekaterina Malevannaya**, **Caitlin Montgomery**

Designer — **Mariya Salzmann**

Layout — **Mikhail Salazkin**

### Address:

National Research University Higher School of Economics  
20, Myasnitskaya str., Moscow, 101000, Russia

Tel: +7 (495) 621-40-38

E-mail: [foresight-journal@hse.ru](mailto:foresight-journal@hse.ru)

Web: <http://foresight-journal.hse.ru>

## CONTENTS

Vol. 9 No 3 (2015)

### INNOVATION AND ECONOMY

- Entrepreneurial Orientation of Russian Firms: The Role of External Environment** 6

*Galina Shirokova, Karina Bogatyreva, Tatiana Beliaeva*

- Mobile Banking in Russia: User Intention towards Adoption** 26

*Veronika Belousova, Nikolay Chichkanov*

### SCIENCE

- Patent Landscape for Nanotechnology** 40

*Alexey Streletskiy, Vladimir Zabavnikov, Emil Aslanov, Dmitriy Kotlov*

### MASTER CLASS

- Foresight for Science and Technology Priority Setting in Korea** 54

*Moonjung Choi, Han-Lim Choi*

- Priorities Setting with Foresight in South Africa** 66

*Anastassios Pouris, Portia Raphasha*

- Indicators** 80

## CONTENTS

Vol. 9 No 4 (2015)

### STRATEGIES

- Long-term Socioeconomic Challenges for Russia and Demand for New Technology** 6

*Alexander Apokin, Dmitry Belousov, Vladimir Salnikov, Igor Frolov*

### INNOVATION AND ECONOMY

- Technology Innovation as a Factor of Demand for Energy Sources in Automotive Industry** 18

*Tatiana Mitrova, Vyacheslav Kulagin, Dmitry Grushevenko, Ekaterina Grushevenko*

- Indicators** 31

- Prospects for Telemedicine Adoption: Prognostic Modeling as Exemplified by Rural Areas of USA** 32

*Jisun Kim, Hamad Alanazi, Tugrul Daim*

- The Epistemological Foundations of Music Piracy in the Digital Marketplace** 42

*Clayton Davies, Glenn Parry, Janet Carruthers, Marcus Kepple-Palmer*

### SCIENCE

- Identifying Directions for Russia's Science and Technology Cooperation** 54

*Maxim Kotsemir, Tatiana Kuznetsova, Elena Nasybulina, Anna Pikalova*

### MASTER CLASS

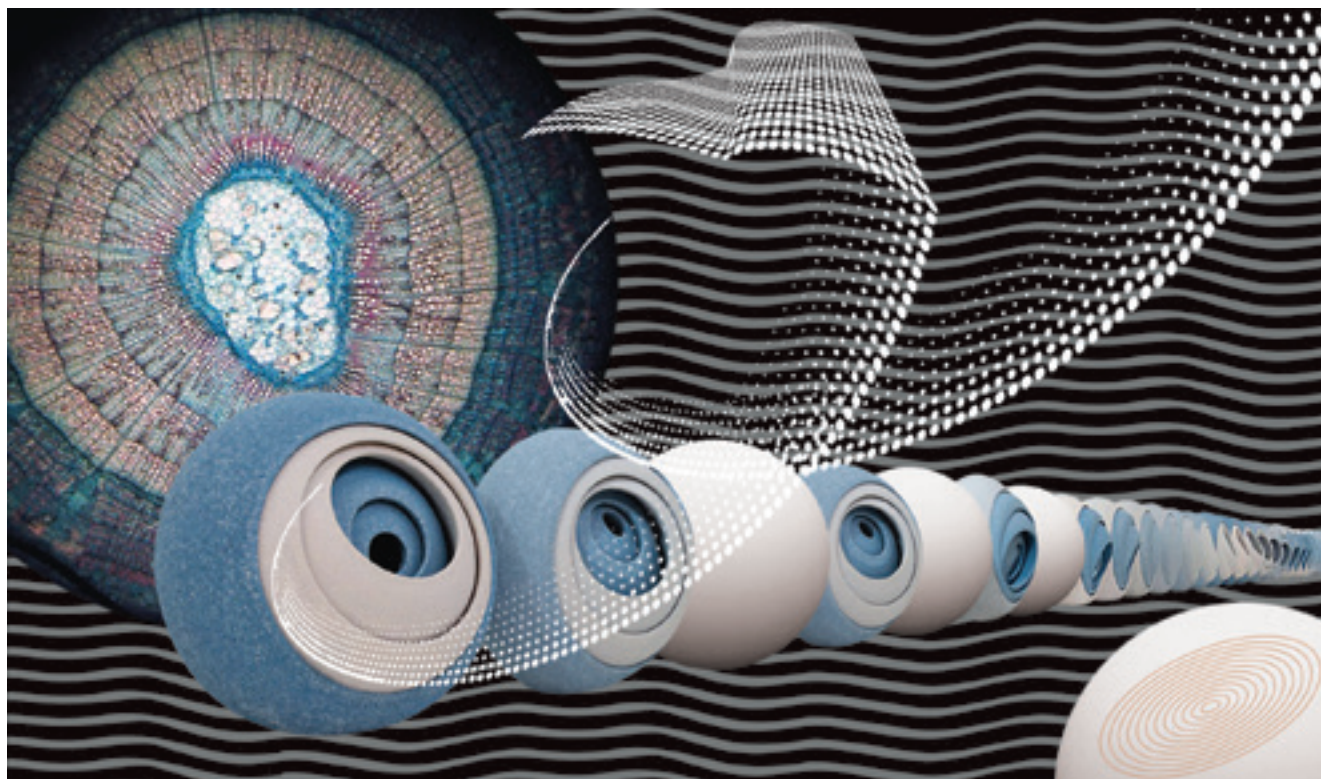
- Managerial Engagement with Scenario Planning: A Conceptual Consumption Approach** 73

*Abiodun Adegbile, David Sarpong*

- CONTENTS of the journal for 2015** 81

# Долгосрочные социально-экономические вызовы для России и востребованность новых технологий

Александр Апокин<sup>I</sup>, Дмитрий Белоусов<sup>II</sup>, Владимир Сальников<sup>III</sup>, Игорь Фролов<sup>IV</sup>



<sup>I</sup> Ведущий эксперт и руководитель группы исследований мировой экономики.  
E-mail: aapokin@forecast.ru

<sup>II</sup> Руководитель направления анализа и прогнозирования макроэкономических процессов.  
E-mail: dbelousov@forecast.ru

<sup>IV</sup> Заведующий лабораторией анализа и прогнозирования наукоемких, высокотехнологичных производств и рынков.  
E-mail: i.frolov99@gmail.com

<sup>III</sup> Заместитель генерального директора и руководитель направления анализа и прогнозирования развития отраслей реального сектора.  
E-mail: vs@forecast.ru

Центр макроэкономического анализа и краткосрочного прогнозирования (ЦМАКП)

Адрес: 117418, Москва, Нахимовский пр-т, д. 47

Институт народнохозяйственного прогнозирования Российской академии наук

Адрес: 117418, Москва, Нахимовский пр-т, д. 47

## Аннотация

Спрос на определенные виды технологий порождается долгосрочными вызовами социально-экономическому развитию России — как специфическими, так и глобального характера. В частности, речь идет об урбанизации, демографических процессах, социально-экономических проблемах, обусловленных старением населения, геополитических факторах, ограниченном доступе к ключевым технологическим компетенциям, изменениях климата и его экологических последствиях, а также технологических ограничениях, в основном сопряженных с рисками в сфере информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) и биомедицины, появлением «закрывающих» технологий, ведущих к структурной перестройке экономики. Выделяются четыре группы ключевых факторов спроса. Прежде всего — закрепление страны как

поставщика основных природных ресурсов для мировой экономики. Не менее важна поддержка импортозамещения отдельных продуктов глобального рынка, в частности электронных компонентов, химической и пищевой продукции. Большую роль играет развитие центров технологических компетенций, особенно экспортно-ориентированных, в обрабатывающих и сервисных секторах, в том числе в атомной энергетике, производстве программного обеспечения, вооружений и военной техники, летательных аппаратов, энергетического оборудования. В фармацевтике, машиностроении, производстве моторного топлива, отдельных видах ИКТ особую значимость приобретает встраивание в глобальные технологические цепочки с внешней системной интеграцией.

**Ключевые слова:** вызовы; долгосрочное социально-экономическое развитие; спрос на технологии; технологическое развитие; технологическая политика  
DOI: 10.17323/1995-459X.2015.4.6.17

**Цитирование:** Apokin A., Belousov D., Salmikov V., Frolov I. (2015) Long-term Socioeconomic Challenges for Russia and Demand for New Technology. *Foresight and STI Governance*, vol. 9, no 4, pp. 6–17. DOI: 10.17323/1995-459x.2015.4.6.17



Определение факторов спроса на технологические инновации — важнейшая составляющая разработки стратегии долгосрочного социально-экономического развития любого уровня и масштаба. Для решения этой задачи в академической литературе предлагается разнообразный инструментарий [Granger, 1980; Molnar, 2010] с применением методов текстового анализа [Гохберг и др., 2014] и экспертных опросов, в том числе в рамках Форсайт-исследований [Landeta, 2007; Popper, 2008].

Для целей данной статьи мы используем методологию, подробно описанную нами в более ранней работе [Белоусов и др., 2012]. Мы считаем, что технологическое совершенствование может служить принципиальным ответом на долгосрочные вызовы социально-экономическому развитию России, поэтому при анализе спроса на инновации важно определить характер конкретных вызовов, проецируя глобальную динамику на внутреннюю ситуацию. Авторы отдают предпочтение наиболее актуальным и распространенным в литературе группам вызовов: демографическим, урбанизационным, геополитическим, климатическим и технологическим. Их сопоставление с условиями развития отечественного хозяйства позволит выделить отраслевые вызовы и окна возможностей.

Вызовы долгосрочному социально-экономическому развитию во многом определяются общемировым контекстом, т. е. глобальными трендами. Не меньшую роль играют и ряд специфических особенностей современного состояния российской экономики. Подробному анализу и характеристике факторов глобального уровня посвящена, в частности, работа [Гохберг и др., 2014]. Основываясь на результатах этого и некоторых других исследований, мы приводим собственные оценки наиболее значимых тенденций, рисков глобального развития и окон возможностей для России, анализируем отраслевую специфику технологических вызовов.

Используемая методология разработана в рамках подготовки и актуализации скоординированного прогноза долгосрочного социально-экономического и научно-технологического развития России [Абрамова и др., 2013; Гохберг, 2014], осуществляемых Центром макроэкономического анализа и краткосрочного прогнозирования (ЦМАКП) в сотрудничестве с Институтом статистических исследований и экономики знаний (ИСИЭЗ) НИУ ВШЭ.

## Основные глобальные вызовы долгосрочному социально-экономическому развитию

Вызовы социально-экономическому развитию России находятся в прямой зависимости от долгосрочных глобальных трендов, тогда как последние преимущественно инвариантны к состоянию отечественной экономики. В перспективе до 2030 г. можно ожидать сохранения следующих глобальных социально-экономических и научно-технологических вызовов:

- затухающего прироста населения;
- усиления международной конфликтности;
- обострения экологических и климатических проблем, в том числе связанных с ресурсным обеспечением роста.

Появляются также новые риски, сопряженные с технологическим развитием, прежде всего с биотехнологиями и ИКТ.

## Затухающий прирост населения

Ключевым фактором роста развивающихся стран в ближайшие десятилетия станет второй демографический переход, сопровождающийся снижением смертности вследствие модернизации здравоохранения, улучшения питания и санитарно-гигиенических условий жизни. В этих обществах сохраняющаяся на высоком уровне (пусть и постепенно снижающаяся) рождаемость сочетается со значительно сократившейся смертностью, особенно младенческой и детской. По мере снижения первой под воздействием урбанизации, распространения культуры потребления и других модернизационных тенденций демографическая ситуация в развивающихся странах начнет сближаться с развитыми, где она характеризуется низким, околонулевым, приростом населения [UN, 2012]. Разумеется, это длинный тренд, окончательного закрепления которого вряд ли можно ожидать ранее середины нынешнего века.

Важным, но не однозначным по своим последствиям глобальным демографическим фактором может стать отказ от политики «одна семья — один ребенок» в Китае с возможным переходом к стимулированию рождаемости. Вместе с тем очередная волна индустриализации страны, в особенности ее урбанизация, вероятно, повлечет за собой снижение рождаемости до уровня менее двух детей на одну женщину репродуктивного возраста.

Сохранение затухающего прироста населения порождает две группы последствий. Следствия первого порядка отражены в большинстве прогнозов (например, в публикуемых ООН прогнозах World Population Prospects [UN, 2012]) и включают прогресс урбанизации, старение населения, сохранение и возможное усиление миграционных процессов.

В менее развитых странах урбанизация сопутствует процессу индустриализации и, шире — модернизации общества и экономики. Дальнейшее углубление процессов урбанизации проявится прежде всего в индустриализующихся государствах (КНР и др.), где наряду с ростом традиционных индустриальных городов начинает формироваться группа постиндустриальных глобальных центров (Шанхай и т. д.) как современных технологических и финансовых метрополий.

Старение населения — устойчивый для развитых и сравнительно новый для развивающихся стран тренд. Если население последних остается относительно молодым в силу высокой смертности в прежние годы и ее постепенного снижения в настоящее время, то в перспективе их возрастная структура начнет сближаться с таковой в развитых странах.

Тенденции в сфере миграционных процессов характеризуются известной неопределенностью в долгосрочной перспективе. Сегодня миграционный тренд в значительной мере поддерживается демографическим дисбалансом между развитыми (трудodefицитными, богатыми, со стареющим населением) и развивающимися (трудоемкими, бедными, с молодым населением) государствами. Существенно скорректировать ситуацию могут технологические изменения на рынке

труда, прежде всего его автоматизация. Представляется, что порождаемые данным трендом вызовы обладают наибольшим долгосрочным влиянием.

К менее очевидным, нежели перечисленные, следствиям второго порядка относятся рост значимости технологий, рассчитанных на пожилых людей, дефицитность пенсионных систем и низкий доступ к «длинным деньгам», распространение новых форм образования, переход к «урбанистическому» типу потребления и перенос в развитые страны социальных, межнациональных и межконфессиональных конфликтов вслед за миграцией населения из развивающихся государств.

Развитие технологий, рассчитанных на пожилых людей, в первую очередь вызвано распространением специфических, требующих дорогостоящего лечения болезней позднего возраста. По некоторым данным [Alemanyehu, Warner, 2004], примерно половина всех расходов жителей США на медицину в течение жизни приходится на возраст старше 65 лет и около трети — на период старше 85. Это касается биомедицины, ИКТ и транспорта для пожилых людей и лиц с ограниченными возможностями, а также ориентированной на них образовательной, финансовой и другой инфраструктуры [Peine et al., 2015]. Текущая политика во всех упомянутых областях существенно недооценивает рыночные перспективы глобального старения и неизбежность перехода к целостной концепции позднего возраста (*socio-material constitution of later life*).

Рост численности пожилого населения обуславливает дефицитность пенсионных, шире — финансовых систем, затруднение доступа к «длинным деньгам»<sup>1</sup>. Изменение баланса между долями занятых и нетрудоспособных лиц в экономике будет вести к снижению нормы накопления в развивающихся странах (Азиатско-Тихоокеанском регионе (АТР), России, ряде арабских государств) практически безотносительно к тому, действует ли в них эффективная пенсионная система или жизнеобеспечение пожилых людей зависит от добровольных накоплений и межпоколенческих трансфертов. В свою очередь это бьет по способности таких экономик финансировать дефициты (а значит, и сверхпотребление) в развитых странах. Еще одно возможное следствие — напряженность на рынке венчурного финансирования и высокорискованных инновационных проектов в целом.

Падение спроса на неквалифицированный труд в мире ведет к тому, что конкурентоспособность экономики обеспечивается не за счет демографического или миграционного притока, но за счет непрерывной модернизации имеющегося человеческого капитала. Это влечет за собой рост значимости образования в течение всей жизни (*lifelong learning*) и образовательных технологий в целом.

Параллельно в развивающихся странах происходит переход к «урбанистическому» типу потребления со спросом на качественные продукты питания (в частности, на говядину в КНР и арабских странах), экологичную продукцию (преимущественно в странах Запада) и чистую воду<sup>2</sup>. Электрификация потребления при общей тенденции к повышению энергоэффективности способствует интенсивному росту потребления электроэнергии и снижению спроса на углеводородные энергоносители, особенно нефтепродукты<sup>3</sup>.

### Усиление международной конфликтности

Данная тенденция может быть порождена новыми центрами экономической, а значит, и технологической силы, вступающими в непрямую конкуренцию друг с другом, в сочетании с кризисом существующих международных институтов, которые следуют моноцентричной модели. Рост миграции из развивающихся стран в последние десятилетия уже приводит к переносу в развитые страны социальных, межнациональных и межконфессиональных конфликтов.

Отмеченная тенденция, причем не только военнополитический ее аспект, хорошо описана в литературе [National Intelligence Council, 2013]. Финансово-экономическая сторона проблемы, определяемая также как глобальные дисбалансы, порождает структурные риски для отношений развитых стран-должников и развивающихся стран-кредиторов [Mendoza et al., 2009]. Несмотря на то что за последние пять лет удалось остановить углубление подобных дисбалансов, сами диспропорции продолжают оказывать влияние на мировую экономику, а согласованного объяснения этого феномена в литературе так и не было предложено.

### Актуализация экологических и климатических проблем, в том числе ресурсного обеспечения роста

Общей тенденцией последних лет является рост спроса на экологически чистые продукты и среду, обусловленный отчасти прогрессом урбанизации в глобальном масштабе и, как следствие, углублением специализации отдельных регионов мира, в том числе выделением территорий глобального экологического/ресурсного резерва, отчасти — чрезмерным уровнем экологической нагрузки в ряде развивающихся государств, включая страны АТР. Усиливается дефицит ряда жизненно важных ресурсов, таких как чистая питьевая вода и плодородная земля, на фоне загрязнения грунтовых вод, эрозии почв, деградации ландшафтов, которые стали значимыми факторами ухудшения качества жизни населения Китая и других развивающихся стран.

К началу 2030-х гг. вопросы адаптации к долгосрочным и сверхдолгосрочным процессам, включая климатические изменения, прочно войдут в глобальную по-

<sup>1</sup> В среднем по странам ОЭСР [OECD, 2013a] выбытие рабочей силы с рынка труда происходит с достижением официально установленного пенсионного возраста. В азиатских государствах — Южной Корее, Японии и т. д. — фактический выход на пенсию откладывается на 5–10 лет после юридического, в латиноамериканских — Мексике, Чили и т. д. — на 3–5 лет. Культурные и региональные особенности развивающихся стран в вопросе выхода на пенсию, как правило, преобладают над экономическими.

<sup>2</sup> Это бросает вызов целому ряду отраслей российской промышленности и особенно сельскому хозяйству, отставание технологий водопользования в котором достигает критического уровня. Разумеется, во многих развивающихся странах, в частности в Китае, ситуация с загрязнением воды еще менее благоприятна.

<sup>3</sup> Ожидается ускоренное развитие неуглеводородных (электро)энергетических технологий (атомной, солнечной, ветровой и пр.). Можно ожидать существенной интенсификации научной и инженерной деятельности в области термоядерной энергии, коммерческое внедрение которой, впрочем, выходит за горизонт 2030 г.

литическую и технологическую повестку дня. Прежде всего имеются в виду глобальное потепление<sup>4</sup> вне зависимости от вызвавших его причин — антропогенных либо долгосрочных естественных факторов; изменение мощности, солености воды, температуры и прочих характеристик крупных океанических течений (Эль-Ниньо, Гольфстрима) наряду с аналогичными атмосферными процессами; повышение уровня Мирового океана.

Отчетливо наметившимся трендом, косвенно связанным с перечисленными, выступает удорожание природных ресурсов, в первую очередь углеводородных, урановых и отдельных видов металлов. Речь идет не о физической нехватке отдельных из них, но об усложнении способов и росте стоимости добычи, в том числе в отношении сланцевого газа, битуминозных песков, трудноизвлекаемых тяжелых, вязких и других видов нефти, рассеянных месторождений металлов и т. п. Технологический ландшафт ближайших десятилетий [Гохберг и др., 2014] предполагает, что ценообразование на рынке энергоносителей будет принципиально сценарным: либо возобладают тренд на удорожание традиционных углеводородов, либо (по крайней мере, во второй половине прогнозного периода) начнется интенсивный переход на новые виды энергии, способный существенно сбить нефтяные котировки.

### Риски, сопряженные с технологическим развитием

Технологическое развитие порождает отдельную группу рисков, прежде всего определяемых стремительным моральным устареванием существующих и принципиальным усложнением новых решений и платформ. В то же время риски этой группы открывают окна возможностей в нишах, дополняющих существующие технологии.

### Экспоненциальное развитие ИКТ как «суперфактор»: информатизация общества, экономики и науки

Долгосрочное и интенсивное развитие ИКТ практически никем не ставится под сомнение в силу набранной инерции технологического развития и крупномасштабных инвестиций в эту область. Особенностью ИКТ является тотальное проникновение во все сферы жизни общества, в том числе в производство товаров и услуг, что оказывает неравномерное влияние на развивающиеся и развитые экономики. Если первые получают шанс постепенно усилить позиции на глобальной технологической карте, в том числе за счет развития производства электронной компонентной базы (вплоть до возможности «оседлать» технологическую волну, основанную на новых физических принципах), программного обеспечения и контента, то перед вторыми открывается перспектива реиндустриализации и сохранения технологического лидерства благодаря персонализации, «кастомизации» товаров и услуг, включая традиционную

индустриальную продукцию, например автомобильной промышленности [OECD, 2013b].

Наряду с отмеченными общими характеристиками ИКТ заметной тенденцией в этой сфере становится рост удельного веса софтверной составляющей в добавленной стоимости конечной продукции. Основную прибыль начинают получать не производители комплектующих и аппаратного обеспечения (процессоров, электроники и т. д.), а держатели интеллектуальной собственности, обуславливающей уникальные свойства готового изделия. Это принципиально меняет структуру рынка ИКТ и будет определять его динамику в среднесрочной перспективе до появления принципиально новых технологий производства процессоров [WEF, INSEAD, 2014].

Рассматриваемая сфера характеризуется высоким риском «срыва» очередного рывка в развитии с революционной к пусть чрезвычайно интенсивной, но эволюционной траектории вследствие недоинвестирования или наличия фундаментальных проблем технического либо научного характера (квантовые эффекты и т. п.). Такое снижение темпов роста влечет за собой падение исследований и разработок (ИиР) в энергетике: часть из них, связанные с использованием квантовых эффектов, зависят от динамики разработки новых ИКТ, для других последние служат условием возникновения самой возможности — например, для адаптивных энергосетей. Кроме того, неизбежно замедлится и развитие ряда смежных технологических областей:

- биомедицины, где исследования, в особенности геномные и протеомные, используют самые передовые ИКТ;
- новых материалов — нанотехнологий, композитов, биосовместимых полимеров;
- новой энергетики — ядерного и термоядерного синтеза, адаптивных энергосистем, нанофотоники и др.

Провал в разработке новых ИКТ резко повышает вероятность общего торможения научно-технологического развития [Ernst & Young, 2014].

### Биомедицинские технологии как ядро нового технологического уклада

Технологическая база нового уклада, по прогнозам, будет формироваться в течение ближайших 15 лет — вплоть до рубежа 2030-х гг. и будет включать биомедицину в качестве ключевого и экономически наиболее перспективного направления. В его составе заметным потенциалом обладают генетическая диагностика и терапия, производство искусственных органов и тканей, биосинтез лекарств, клеточная терапия. Существенный импульс к развитию получат междисциплинарные области — биоинформатика и новые направления биоинженерии [DHNS, 2014].

Важнейшей медико-технологической областью научных исследований станет фармакогенетика — изучение взаимосвязей между болезнями, генами, протеинами и фармацевтическими средствами. Фактически

<sup>4</sup> «Текущее изменение климата России в целом следует охарактеризовать как продолжающееся потепление со скоростью, более чем в два с половиной раза превышающей скорость глобального потепления. По данным наблюдений, средняя скорость потепления у земной поверхности для Земного шара составляет 0,17°C/10 лет за 1976–2012 гг., тогда как на территории России теплеет со скоростью 0,43°C/10 лет. Наиболее быстрое потепление отмечается в северных широтах. Прошлый 2013 г. оказался очень теплым: шестым среди наиболее теплых лет за период инструментальных наблюдений с 1886 г. Средняя температура за год по России на 1,52°C превысила норму 1961–1990 гг., в то время как средняя за 2013 г. глобальная температура превысила норму только на 0,50°C. При этом тенденция к замедлению потепления, наблюдаемая в глобальном масштабе с начала XXI века, для территории России пока не прослеживается» [Гидрометцентр России, 2014].

в медицине возникает новое направление — создание таргетных препаратов на основе результатов расшифровки генома [DHNS, 2013].

В целом сопряженные с технологическим развитием риски порождают следующие долгосрочные эффекты и тренды:

- экономия ресурсов — энергетических, водных, отдельных видов металлов, — достигающая максимума к 2030-м гг., в том числе за счет активизации усилий по снижению антропогенной нагрузки на природную среду и развитию технологий замкнутого производственного цикла;
- существенный рост значимости установления и соблюдения экологических стандартов как фактора допуска на рынки, в первую очередь развитых стран;
- повышение волатильности цен на природные ресурсы вследствие одновременного роста себестоимости добычи и ужесточения требований к эффективности применяемых энергетических технологий;
- рост интенсивности существующих и возникновение новых миграционных потоков, обусловленных истощением природных ресурсов / ухудшением экологической ситуации; распространение конфликтов за ресурсы в развивающихся странах — за доступ к воде, плодородным почвам и т. п.

## Ключевые вызовы долгосрочному развитию российской экономики

Долгосрочные вызовы и риски для российской экономики и общества можно разделить на несколько групп, лишь частично отражающих глобальные тренды. В перспективе до 2030 г. можно ожидать возникновения или обострения вызовов в таких социально-экономических областях, как:

- демография;
- вторичная урбанизация;
- экология: риски деградации экосистемы;
- ресурсное обеспечение: рост стоимости добычи полезных ископаемых в условиях стабилизации мировых цен на углеводороды;
- технологическое развитие: «закрывающие» технологии и новые стандарты де-факто;
- социальная стабильность: новые конфликты и углубление неравенства;

- геополитика: конфликтность и доступ к ключевым технологическим компетенциям.

## Демографические вызовы

Как и другие промышленно развитые страны, Россия сталкивается с проблемой старения населения и завершением второго демографического перехода. Рождаемость приблизилась к уровню менее двух детей на одну женщину репродуктивного возраста на фоне снижения смертности в трудоспособном возрасте, в том числе по немедицинским причинам — травматизм на производстве и транспорте, насильственные причины и т. д. Свой вклад в рост продолжительности жизни вносит и прогресс в медицине. В результате численность населения страны и доля в ней пожилых людей неуклонно увеличиваются. Так, к 2030 г. уровень демографической нагрузки (число пожилых граждан на 1000 трудоспособных лиц) возрастет с нынешних 400 до 510 (рис. 1).

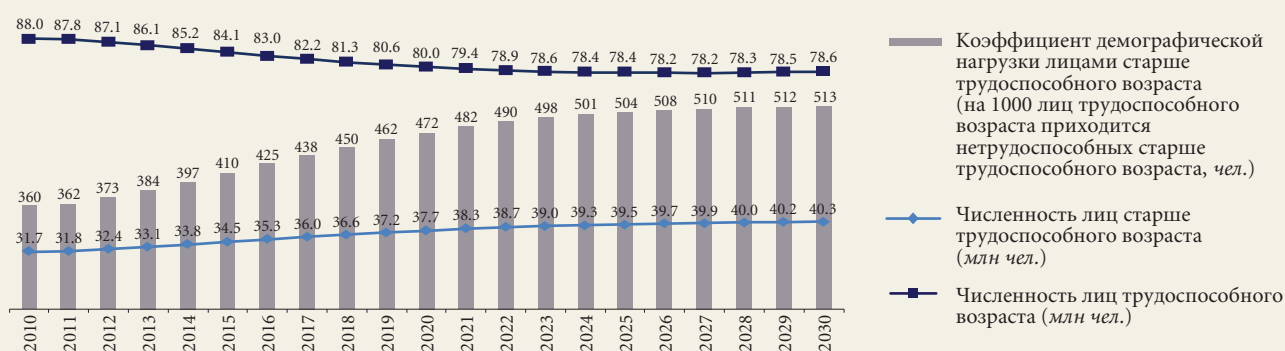
Описанная демографическая динамика порождает следующие экономические и финансовые риски:

- снижение бюджетной устойчивости вследствие увеличения пенсионных обязательств, коэффициента демографической нагрузки и затрат на здравоохранение;
- разбалансировку финансовой системы в ситуации падения нормы сбережения и роста пенсионного и социального бюджетного бремени в силу изменения коэффициента демографической нагрузки;
- социальное напряжение, вызванное масштабным притоком мигрантов в условиях дефицита трудовых ресурсов: нарастание конфликтности внутри различных этносоциальных групп и между ними, рост государственных расходов на адаптацию мигрантов и т. д.;
- консервацию избыточной трудоемкости отдельных отраслей экономики (жилищного строительства, торговли и др.), ведущую к отставанию от стандартов развитых стран.

## Вызовы вторичной урбанизации

Позднеиндустриальная стадия развития экономики и общества характеризуется концентрацией населения в мегаполисах, прежде всего в так называемых глобальных городах (в России — Москва и Санкт-Петербург),

Рис. 1. Динамика демографической нагрузки в России



Источник: составлено авторами на основе данных демографического прогноза Росстата, средний вариант.  
Режим доступа: [http://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/population/demo/progn1.htm](http://www.gks.ru/free_doc/new_site/population/demo/progn1.htm), дата обращения 25.01.2015.

связанных в плотную сеть. Подобный тип агломераций обеспечивает более высокий уровень жизни и качественно иные в сравнении с городами средней величины возможности самореализации — наращивания человеческого капитала, выбора профессиональной траектории, стиля жизни и т. д.

Риски вторичной урбанизации связаны с деградацией человеческого капитала средних городов и возникновением «зон отставания» вслед за оттоком квалифицированных специалистов. Более косвенный экономический риск структурного характера состоит в том, что кризис средних городов может нанести существенный урон ряду локализованных в них традиционных промышленных производств — машиностроительных и т. п.

### Риски деградации природной среды

Территория России значительно загрязнена промышленными отходами и транспортными выбросами, особенно в староиндустриальных регионах, зонах металлургических и химических производств. По данным Росгидромета, в 123 городах страны, в которых проживают 52% городского населения, уровень загрязнения воздуха характеризуется как высокий и очень высокий. Речь в первую очередь идет о старопромышленных городах с экологически вредными производствами предыдущего поколения (Екатеринбург, Волгоград, Архангельск, Уфа и др.). Кроме того, технологии многих современных массовых производств вызывают загрязнение окружающей среды, характерное для регионов с высокой концентрацией промышленных мощностей (Норильск, Магнитогорск, Череповец, Кызыл, Курган, Нижний Тагил, Чита, Салехард).

С учетом растущих требований населения к качеству жизни, интенсивное загрязнение природной среды способно стать дополнительным фактором оттока людей из промышленных регионов. Как следствие, ухудшение экологических условий в глобальном масштабе, особенно в странах АТР и, возможно, Центральной Азии, вызывает риск неконтролируемых иммиграционных потоков в Россию.

### Ресурсный вызов: рост стоимости добычи и стабилизация мировых цен на углеводороды

По мере геологического освоения новых труднодоступных районов добычи полезных ископаемых и пере-

ориентации на новые виды углеводородного сырья, стоимость его извлечения в отечественных условиях будет неуклонно возрастать. При этом добыча нефти и газа в России уже сегодня одна из самых дорогих в мире и имеет тенденцию к росту себестоимости (рис. 2, 3).

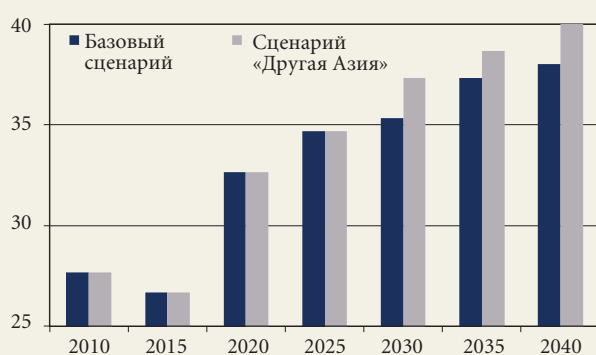
В сочетании с весьма вероятной стабилизацией долларовых цен на углеводороды в результате технологического переоснащения добывающих компаний рост стоимости извлечения российских нефти и газа порождает высокий риск кризиса отрасли, вызванного дефицитом финансовых ресурсов у основных игроков. Во всяком случае, прежнего избытка денежных средств ожидать в перспективе, по-видимому, не стоит. Напротив, как и в середине 1990-х гг., растущие потребности сектора в финансовых ресурсах вновь стали удовлетворяться за счет других отраслей экономики.

Сказанное, в свою очередь, создает макроэкономические риски потери устойчивости бюджета и нарушения платежного баланса, в значительной степени зависящих от сырьевого экспорта. Причем приток прямых иностранных инвестиций, ссуд и займов также в той или иной мере определяется конъюнктурой нефтегазовых рынков. Ограничение возможностей распоряжаться и перераспределять нефтегазовую ренту чревато системным кризисом отечественной экономики.

### Технологический вызов: «закрывающие» технологии и новые стандарты де-факто

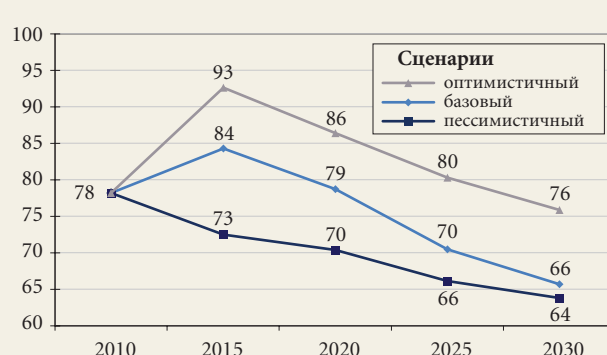
Современные технологии обладают потенциалом, достаточным для радикального изменения отраслевой структуры российской экономики за счет либо полной ликвидации («закрытия») отдельных рынков, либо создания барьеров для проникновения отечественной продукции в развитые страны, т. е. ее вытеснения на низкодходные и/или высокорискованные развивающиеся рынки. Можно выделить пять направлений технологического развития, которые имеют потенциал для возникновения значимых рисков в отдельных отраслях (производствах): ИКТ, персонализированная медицина, технологии распределенного индивидуализированного производства массовой продукции, новая энергетика, роботизированные транспортные средства и вооружения. Более подробно типология подобных технологий и связанные с ними риски представлены в табл. 1.

Рис. 2. Капиталоемкость российского ТЭК в 2010 г. (долл. за тонну условного топлива)



Источник: Российское энергетическое агентство.

Рис. 3. Динамика мировых цен на нефть в 2010 г. (Urals, долл. за баррель)



Источник: ЦМАКП.

Табл. 1. Соотношение новых технологий и «закрываемых» ими видов деятельности

Новая технология	«Закрываемые» технологии и виды деятельности
Моделирование человеческого интеллекта, когнитивные модели сознания и поведения	Широкий спектр стандартизированного анализа и прогнозирования в бизнесе (включая финансовые рынки), метеорологии, медицине (вплоть до индивидуального цифрового врача), образовании («дистанционный учитель»), военной сфере и т. д.
Эволюция Интернета: семантический веб, Интернет вещей	Революция в интеллектуальной деятельности (семантический веб), новые стандарты де-факто потребительской, возможно, инвестиционной продукции (Интернет вещей) и продукции военного назначения
Радикальная трансформация рынков ИКТ в результате смены технологий производства электронной компонентной базы (прекращение действия закона Мура, развитие новых материалов, фотоники и т. д.), создание прорывных квантовых технологий	Устаревание и «закрытие» традиционных ИКТ, смена стандартов де-факто в сопряженных отраслях
Переход к персонализированной «медицине здоровья», радикальное увеличение продолжительности жизни, управление когнитивными способностями человека	Кризис традиционной массовой медицины, дифференциация «старого» здравоохранения для бедных и «нового» — для обеспеченных, распад прежних бизнес-моделей, ориентированных на массовый выпуск лекарств
Ужесточение экологических норм и требований безопасности к производству, транспорту, продуктам питания, потребительским товарам, зданиям и сооружениям, отходам; индивидуализация потребления	Новые стандарты де-факто, закрывающие рынки для традиционных товаров
Технологии продвинутой 3D-печати	Кризис трудоемких среднетехнологических машиностроительных и металлообрабатывающих отраслей; возникновение новых бизнес-моделей в высокотехнологичных секторах (включая качественное расширение аутсорсинга, в том числе за счет малых и средних компаний); обратный перенос производства в развитые страны вследствие выравнивания издержек
Развитие новой энергетики, систем аккумуляции и управления энергосетями	Постепенный отказ от использования все более дорогих углеводородов в пользу альтернативных источников энергии; рост энергоэффективности автомобилей; тренд на опережающее расширение рынка электро- и гибридных автомобилей
Развитие роботизированного транспорта и вооружений	Вытеснение с рынка стандартизированного оборудования и услуг (например, в сфере железнодорожного транспорта); сжатие рынков обычной военной техники и вооружений
Развитие гибких роботизированных производств, позволяющих индивидуализировать выпуск массовой продукции	Внутренний кризис традиционных трудоемких отраслей; роботизация автопрома, возможно, производства массовой потребительской электронной и электротехнической продукции; расширение возможностей переноса производств

Источник: составлено авторами.

Наибольшие риски с этой точки зрения представляют следующие технологические направления:

- ИКТ (включая совершенствование электронной компонентной базы, переход к новым физическим принципам работы и т. д.), в том числе их соединение с когнитивными технологиями, чреватое вытеснением с рынка производителей «традиционной», а значит морально устаревающей ИКТ-продукции и сопряженных с ней среднетехнологичных товаров и услуг, включая оборонную и общемашиностроительную отрасли; формирование новых стандартов де-факто;
- персонализированная медицина, радикально трансформирующая рынки фармакологии и медицинских услуг в масштабах, сопоставимых с открытием антибиотиков или распространением практики массовых дистанционных обследований;
- продвинутая 3D-печать, которая позволяет получать неоднородные по плотности, толщине и иным характеристикам изделия, роботизированное производство массовой индивидуализированной продукции (например, с использованием RFID-меток о комплектации). Эти технологии оказывают сильное давление на автомобилестроение и другие традиционные отрасли, особенно — отличающиеся высокими трудовыми издержками, и способствуют рещорингу, т. е. обратному переносу производств из развивающихся в развитые страны, тем самым дополнительно осложняя российским компаниям потенциальные условия конкуренции;

- новая энергетика, технологии энергосбережения, аккумуляции и управления адаптивными энергосистемами, которые, с одной стороны, способны вытеснить с рынка отечественное углеводородное сырье с высокой стоимостью добычи. С другой — и это даже более важно — развитие и распространение супераккумуляторных и адаптивных энерготехнологий позволит снизить амплитуду суточных колебаний спроса на энергию и обеспечить ее общую экономию за счет сокращения пиковых нагрузок, что может стать дополнительным фактором снижения спроса на российские энергоносители;
- роботизированный транспорт и вооружения, определяющие новые стандарты де-факто и чреватые ликвидацией («закрытием») ряда значимых для российских производителей рыночных ниш (железнодорожного машиностроения, военно-транспортного авиастроения и т. д.).

### Социальный вызов: конфликты и новое неравенство

Развитие персонализированной медицины, радикальное увеличение продолжительности жизни, управление когнитивными способностями, совершенствование технологий интерфейса «мозг–компьютер» означают качественное расширение возможностей индивида. В российских условиях, однако, такой рост неизбежно окажется неравномерным в силу значительного социального неравенства, отражающего рентную структуру экономики: коэффициент фондов все последние годы

колеблется в диапазоне 16–17. Вместе с тем консервация социально-экономического дисбаланса, фактическое закрепление сословной структуры общества будут означать качественное ухудшение ситуации, для преодоления которого необходимые инструменты сегодня отсутствуют.

**Геополитический вызов: борьба за доступ к ключевым технологическим компетенциям**

Ряд сценариев глобального развития предполагают усиление международной конфликтности, что может затруднить доступ отечественных компаний к ключевым технологическим компетенциям в сферах экономики и безопасности, как это происходило в 2014 г. Подобное развитие событий, в частности, предполагает существенный рост масштаба задач, стоящих перед российским научно-технологическим комплексом.

**Отраслевая специфика вызовов долгосрочному социально-экономическому развитию**

Отраслевой анализ позволяет очертить круг актуальных вызовов развитию отдельных секторов российской экономики, слабости которых обнаруживают себя уже сегодня (рис. 4).

Во-первых, *можно рассчитывать на устойчивое ухудшение мировой конъюнктуры*: по большинству имеющихся оценок, в будущем цены на основные сырьевые товары останутся на достаточно низком уровне и вряд ли существенно превысят уровень 2015 г. Другой негативный фактор — рост стоимости и снижение доступности технологий и финансирования. Оба этих фактора обусловят сохранение закрепившейся в 2015 г. пониженной по сравнению с предшествующим периодом стоимости национальной валюты.

Во-вторых, *следует ожидать негативного влияния на доходность бизнеса удорожания базовых ресурсов и факторов производства*. В той или иной мере данная проблема стоит почти перед всеми отраслями. Сравнительно новым, но от этого не менее опасным фактором может

стать резкое падение доходов нефтяной отрасли из-за роста капитальных затрат и ограничений на доступ к современным технологиям в условиях стабилизации или даже снижения глобальных цен на углеводороды. В свою очередь это повлечет за собой проблемы в широком спектре сопряженных отраслей — нефтепереработке, химической промышленности, машиностроении и т. д.

В-третьих, *прогнозируется усиление дефицита трудовых ресурсов*, особенно квалифицированных, что еще сильнее скажется на увеличении стоимости рабочей силы. Этот риск порожден сочетанием негативных демографических тенденций с нехваткой специалистов конкретного профиля, обусловленной сжатием доходов ряда компаний обрабатывающих отраслей. В результате крупные игроки отказываются от привлечения квалифицированного и высокооплачиваемого персонала либо нарушают цикл воспроизводства специалистов на самих предприятиях.

Если в начале 2000-х гг. ситуацию на рынке труда удалось частично смягчить за счет привлечения специалистов из постсоветских стран (инженеров и квалифицированных рабочих — из Украины и Белоруссии, частично — из Закавказья, низкоквалифицированных кадров — из других стран ближнего зарубежья), то сегодня этот ресурс практически исчерпан, в том числе в силу переориентации миграционных потоков на страны ЕС. В особо уязвимом положении оказываются трудоемкие отрасли — машиностроение, строительство и сфера услуг.

В-четвертых, с учетом особенностей проводимой Банком России политики *ожидается сохранение затрудненного доступа нефинансовых компаний к кредитным ресурсам*. Ценовая неопределенность и снижение доходности на мировых сырьевых рынках вынуждают игроков банковского и финансового секторов пересматривать риски в сторону повышения, что определяет заметное удорожание корпоративных заимствований.

В-пятых, *нарастает отставание в технологическом оснащении производственной базы*. В посткризис-

Рис. 4. **Актуальность рисков и угроз в перспективе для основных отраслей экономики (нефинансовый сектор)**



ный период сложился отчетливый тренд на угасание инвестиционной активности, даже несмотря на относительно благоприятную общую конъюнктуру 2010–2012 гг. и положительную потребительскую динамику. Ухудшение конъюнктуры в сочетании с ростом рисков в 2013–2014 гг. дополнительно ослабляет стимулы к долгосрочным капиталовложениям, а значит, угнетает технологическое развитие отечественной экономики и усиливает зависимость ее ключевых секторов от других стран.

В-шестых, *разворачивается кризис компетенций в результате смены традиционных бизнес-моделей*. В последние годы в ряде высокотехнологичных отраслей (например, в авиастроении — Sukhoi Superjet) возникла модель «высокотехнологичного конструктора», предполагающая глобальный аутсорсинг практически всех, в том числе ключевых, компетенций, за исключением системной интеграции. Наряду с активной экспортной экспансией (и соответствием валютной структуры продаж структуре затрат) данная модель чрезвычайно зависима от плотности кооперации с внешними игроками. Если формирование сети мировых «центров силы» действительно будет сопровождаться усилением конфликтности, критические компетенции в высокотехнологичных отраслях потребуют гораздо более жесткого контроля, чем сегодня.

В-седьмых, *происходит ликвидация рынков (прежде всего в развитых странах) в результате изменения стандартов де-факто и внедрения «закрывающих» технологий*. Данный вызов в силу изменения технологических и экологических стандартов может затронуть практически все отрасли и виды производств. Наибольшую угрозу он несет фармацевтической и медицинской промышленности, энергетическому машиностроению, производству конструкционных материалов, широкого спектра машиностроительных товаров потребительского, инвестиционного и оборонного назначения.

Описанные вызовы и риски актуализируют дополнительную управленческую проблему: снижение эффективности существующих (ресурсоемких) инструментов государственной поддержки технологического развития — федеральных целевых и государственных программ. Доминирующая часть предусмотренного ими финансирования ИиР ориентирована на высокотехнологичные отрасли — аэрокосмическую, атомную, оборонную, а сами ресурсы концентрируются в головных организациях и направляются на поддержку технологического развития в рамках сложившихся бизнес-моделей. Вместе с тем эволюция производственных технологий сопровождается взрывообразным становлением новых бизнес-моделей с перераспределением влияния по всей цепочке центров компетенций.

В настоящее время с подобными вызовами сталкиваются традиционные высокотехнологичные машиностроительные отрасли. Однако наиболее показательным примером выступает космическая промышленность. Так, в США свою долю в отрасли активно наращивают частные производители космической техники, причем не только спутников, но также ракет-носителей и грузовых кораблей, предназначенных, в том числе, для доставки космонавтов на орбиту: компании SpaceX (ракета Falcon 9 и грузовая капсула Dragon), Virgin Galactic,

Boeing и т. д. Частные компании предлагают существенно более низкие расценки на услуги по выведению космических аппаратов на орбиту по сравнению с традиционными государственными игроками, во многом благодаря оптимизации производственных цепочек. Глобализация этой модели обеспечит эффективную экономию на издержках за счет аутсорсинга и поставит под угрозу конкурентоспособность отечественных производителей с высоким уровнем вертикальной интеграции и относительной себестоимости ракет-носителей. Ситуацию в российской космической отрасли усугубляет стартовавший переход на новую технологическую платформу — семейство «Ангара» приходит на смену серии «Союз», основа которых была заложена еще в 1950-х гг., благодаря чему удавалось поддерживать их низкую стоимость.

В перспективе переход на новые бизнес-модели может быть инициирован и в других высокотехнологичных отраслях, в которых российские игроки пока еще сохраняют относительную конкурентоспособность.

## Заключение

Анализ вызовов социально-экономическому развитию России позволяет сделать несколько важных выводов, касающихся стратегии технологической модернизации и развития страны в долгосрочной перспективе.

В обозримом будущем отечественная экономика столкнется с двумя волнами стратегических вызовов, к которым ей необходимо адаптироваться. Первая волна (приблизительно 2020 г. или несколько позже), вероятно, будет связана с исчерпанием роста в рамках модели «энергетического полюса». Сегодня нет определенности в том, какие из новых технологий в области энергетики, энергосбережения (супераккумуляторы), адаптивных сетей, нетрадиционных видов углеводородов (например, океанические газовые гидраты) и т. д. станут определять мировую повестку. Почти не вызывает сомнений, что энергетические рынки могут резко и необратимо трансформироваться уже в горизонте ближайших 5–10 лет. Для России ситуацию усугубляет рост капиталоемкости добычи энергоресурсов на вновь разрабатываемых и старых (истощенных, обводненных и т. д.) месторождениях.

Другой фактор — возможная революция стандартов де-факто, связанная с развитием всепроникающих ИКТ (Интернета вещей) и новых материалов. Компании, не вписавшиеся в новые стандарты, с большой вероятностью окажутся вытесненными с рынка. Общим фоном для этого будут служить разворачивающиеся демографический и экологический кризисы, а также усиление рисков безопасности.

Вторая волна (около 2030–2035 гг.), как предполагается, будет связана с фундаментальными изменениями в медико-биологических технологиях и в ИКТ. Соответствующие сдвиги способны вызвать масштабные негативные социальные следствия — возникновение и углубление нового социального неравенства, например, в силу асимметрии доступа к фармакологическим и генным технологиям управления человеческими способностями. В сочетании с формированием глобальной образовательной и культурной сети и повышением рисков безопасности это может подорвать



устойчивость социальной структуры в нашей стране и ее суверенитета.

Глобальные и внутренние российские вызовы в разной степени сказываются на отдельных отраслях. Однако все, даже наиболее низкотехнологичные из них, испытывают настоятельную потребность в модернизации. В случае базовых промышленных секторов модернизация способна дать импульс развитию целого спектра средне- и высокотехнологичных производств по цепочкам: добыча и первичная переработка сырья — нефтегазовое машиностроение; транспортировка сырья — транспортное машиностроение и т. п.

С точки зрения импортозамещения самым значительным потенциалом обладают несколько групп производств в трех секторах промышленности:

- электронная компонентная база, медицинская техника, станко- и двигателестроение, нефтегазовое машиностроение, судостроение, оборудование для агропромышленного комплекса и лесного хозяйства;
- химический комплекс — добыча редкоземельных металлов, производство композиционных материалов, красок и лаков, пластиков, чистящих и полирующих средств, изделий из резины и пластмасс, фармацевтика;
- пищевая промышленность — производство мясных и рыбных продуктов, консервированных фруктов и овощей.

Возможности долгосрочного роста в существенной мере связаны с развитием сохранившихся центров

компетенций, обладающих прочными позициями, в том числе на внешних рынках. В таких отраслях, как производство программного кода, атомная энергетика, отчасти — производство вооружений, военной техники, летательных аппаратов, энергетического оборудования, грузовиков отдельных классов и т. д., Россия способна выступать технологическим донором и центром компетенций глобального уровня. Для фармацевтики, машиностроения, производства моторного топлива и отдельных видов ИКТ может оказаться рациональной стратегия встраивания в глобальные производственные цепочки, в том числе в режиме аутсорсинга с внешней системной интеграцией (импортом компетенций).

Развитие новых технологических компетенций жизненно необходимо для сохранения национальной конкурентоспособности и безопасности, что, однако, требует довольно жесткой приоритизации усилий в данной сфере в отсутствие достаточных финансовых (различные виды ренты) и кадровых ресурсов на одновременную «фронтальную» модернизацию.

## Источники финансирования

Статья подготовлена при поддержке Министерства образования и науки РФ на основе материалов проекта «Сценарный анализ влияния научно-технологического развития России на макроэкономическую ситуацию в долгосрочной перспективе» (Соглашение о субсидии № 02.603.21.0003, уникальный идентификатор НИР RFMEFI60314X0003). Использованные данные получены в ходе исследований, осуществленных в рамках Программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ в 2015 г.

- Абрамова Е.А., Апокин А.Ю., Белоусов Д.Р., Михайленко К.В., Пенухина Е.А., Фролов А.С. (2013) Будущее России: макроэкономические сценарии в глобальном контексте // Форсайт. Т. 7. № 2. С. 6–25.
- Белоусов Д.Р., Апокин А.Ю., Сухарева И.О., Фролов А.С., Пестова А.А., Мамонов М.Е., Абрамова Е.А., Выдумкин П.А., Галимов Д.И., Михайленко К.В., Пенухина Е.А., Сабельникова Е.М., Сальников В.А., Фролов И.Э. (2012) Долгосрочное прогнозирование социально-экономического и научно-технологического развития России. Вып. 1: Методология. М.: МАКС Пресс.
- Гидрометцентр России (2014) Риски и выгоды для Российской Федерации от глобального изменения климата. Режим доступа: <http://meteoinfo.ru/news/1-2009-10-01-09-03-06/10150-24112014----->, дата обращения 15.02.2015.
- Гохберг Л.М. (ред.) (2014) Прогноз научно-технологического развития России: 2030. М.: Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики».
- Гохберг Л.М., Соколов А.В., Чулок А.А. (2014) Формирование перечня и характеристика ключевых глобальных и национальных вызовов и окон возможностей социально-экономического, научно-технологического и экологического характера на средне- и долгосрочную перспективу в интересах построения долгосрочных сценариев социально-экономического и научно-технологического развития российской экономики // Сценарный анализ влияния научно-технологического развития России на макроэкономическую ситуацию в долгосрочной перспективе (отчет ЦМАКП, шифр темы 2014-02-573-0003). М.: Центр макроэкономического анализа и краткосрочного прогнозирования.
- Alemayehu B., Warner K. (2004) The Lifetime Distribution of Health Care Costs // Health Services Research. Vol. 39. № 3. P. 627–642.
- DHHS (2013) Paving the Way for Personalized Medicine: FDA's Role in a New Era of Medical Product Development. Washington, D.C.: U.S. Department of Health and Human Services. Режим доступа: <http://www.fda.gov/downloads/ScienceResearch/SpecialTopics/PersonalizedMedicine/UCM372421.pdf>, дата обращения 04.05.2015.
- DHHS (2014) 2020: A New Vision — A Future for Regenerative Medicine. Washington, D.C.: U.S. Department of Health and Human Services. Режим доступа: <http://singularity-2045.org/HHS-regenerative-medicine-2020-vision-archive-2014.html#conclusion>, дата обращения 04.05.2015.
- Ernst & Young (2014) Куда движется технологический рынок: перспективы для России. М.: Ernst & Young, Форум «Открытые инновации». Режим доступа: [http://www.forinnovations.ru/upload/doc/EY\\_Research\\_Open\\_Innovations\\_RU.pdf](http://www.forinnovations.ru/upload/doc/EY_Research_Open_Innovations_RU.pdf), дата обращения 07.02.2015.
- Granger C. (1980) Forecasting in Business and Economics. New York: Academic Press.
- Landeta J. (2006) Current validity of the Delphi method in social sciences // Technological Forecasting and Social Change. Vol. 73. № 5. P. 467–482.
- Mendoza E., Quadrini V., Rios-Rull J.-V. (2009) Financial Integration, Financial Development, and Global Imbalances // Journal of Political Economy. Vol. 117. № 3. P. 371–416.
- Molnar A. (2010) Economic forecasting. New York: Nova Science Publishers.
- National Intelligence Council (2013) Global Trends 2030: Alternative Worlds. Washington, D.C.: Office of the Director of National Intelligence. Режим доступа: [http://www.dni.gov/files/documents/GlobalTrends\\_2030.pdf](http://www.dni.gov/files/documents/GlobalTrends_2030.pdf), дата обращения 04.05.2015.
- OECD (2013a) Working Better with Age. Режим доступа: <http://www.oecd.org/els/emp/ageingandemploymentpolicies.htm>, дата обращения 04.05.2015.
- OECD (2013b) The changing landscape of innovation // OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2013: Innovation for Growth. Paris: OECD.
- Peine A., Faulkner A., Jaeger B., Moors E. (2015) Science, technology and the 'grand challenge' of ageing — Understanding the socio-material constitution of later life // Technological Forecasting and Social Change. Vol. 93. P. 1–9.
- Popper R. (2008) Foresight methodology // The Handbook of Technology Foresight: Concepts and Practice / Ed. L. Georghiou. Cheltenham: Edward Elgar. P. 44–90.
- UN (2012) World Population Prospects: The 2012 Revision 2012. Режим доступа: <http://esa.un.org/wpp/>, дата обращения 04.05.2015.
- WEF, INSEAD (2014) The Global Information Technology Report 2014 / Eds. B. Bilbao-Osorio, S. Dutta, B. Lanvin. Geneva: World Economic Forum, INSEAD. Режим доступа: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GlobalInformationTechnology\\_Report\\_2014.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalInformationTechnology_Report_2014.pdf), дата обращения 04.05.2015.

# Long-term Socioeconomic Challenges for Russia and Demand for New Technology

**Alexander Apokin**

Head, Global Research Unit. E-mail: aapokin@forecast.ru

**Dmitry Belousov**

Head, Division for Analysis and Forecasting of Macroeconomic Processes. E-mail: dbelousov@forecast.ru

**Vladimir Salnikov**

Deputy Director, and Head, Division for Analysis and Forecasting of the Real Sector Development. E-mail: vs@forecast.ru

Center for Macroeconomic Analysis and Short-term Forecasting

Address: 47 Nakhimovsky Ave., 117418 Moscow, Russia

**Igor Frolov**

Head, Laboratory for Analysis and Forecasting of Knowledge-Intensive and High Technology Industries and Markets, Institute for Economic Forecasting of the Russian Academy of Sciences. Address: 47 Nakhimovsky prospect, 117418 Moscow, Russia. E-mail: i.frolov99@gmail.com

## Abstract

The primary long-term socio-economic challenges facing Russia – both global and country-specific in nature – drive demand for a range of technologies. We explore several groups of challenges, namely urbanization, demographic, socio-economic, the consequences of ageing, geopolitical, restricted access to key technological competences, climate change and its ecological consequences, as well as technological challenges largely associated with risks in ICT and biotech development, and the emergence of so-called ‘killer technologies’ that induce structural transformation in the economy.

We identify four groups of key factors influencing demand for new technology. First, those factors that strengthening Russia’s role as a provider of key natural

resources for the global economy. Second, of equal importance are those factors that support import substitution of various products of the global market, including electronic components, chemicals, and food products. Third, developing centres of technological competences plays a significant role, especially in export-oriented, manufacturing, and services sectors. These include nuclear energy, software, weapons and military equipment, military aircraft, and energy machinery. Finally, technological advancement would occur by integrating Russia within global technological value chains with external system integrators in pharmaceuticals, machine-building, petroleum products, and some ICT sub-sectors.

## Keywords

long-term socioeconomic challenges; demand for technology; technological development; S&T policy

DOI: 10.17323/1995-459X.2015.4.6.17

## Citation

Apokin A., Belousov D., Salnikov V., Frolov I. (2015) Long-term Socioeconomic Challenges for Russia and Demand for New Technology. *Foresight and STI Governance*, vol. 9, no 4, pp. 6–17. DOI: 10.17323/1995-459x.2015.4.6.17

## References

- Abramova E., Apokin A., Belousov D., Mikhailenko K., Penukhina E., Frolov A. (2013) Budushchee Rossii: makroekonomicheskie stsenarii v global’nom kontekste [Future of Russia: Macroeconomic Scenarios in the Global Context]. *Foresight-Russia*, vol. 7, no 2, pp. 6–25 (in Russian).
- Alemayehu B., Warner K. (2004) The Lifetime Distribution of Health Care Costs. *Health Services Research*, vol. 39, no 3, pp. 627–642.

- Belousov D., Apokin A., Sukhareva I., Frolov A., Pestova A., Mamonov M., Abramova E., Vydumkin P., Galimov D., Mikhailenko K., Penukhina E., Sabelnikova E., Salnikov V., Frolov I. (2012) *Dolgosrochnoe prognozirovanie sotsial'no-ekonomicheskogo i nauchno-tehnologicheskogo razvitiya Rossii. Vyp. 1: Metodologiya* [Long-term Forecasting of Russia's Socio-Economic and S&T Development. Issue 1: Methodology], Moscow: MAKS Press (in Russian).
- DHHS (2013) *Paving the Way for Personalized Medicine: FDA's Role in a New Era of Medical Product Development*, Washington, D.C.: U.S. Department of Health and Human Services. Available at: <http://www.fda.gov/downloads/ScienceResearch/SpecialTopics/PersonalizedMedicine/UCM372421.pdf>, accessed 04.05.2015.
- DHHS (2014) *2020: A New Vision – A Future for Regenerative Medicine*, Washington, D.C.: U.S. Department of Health and Human Services. Available at: <http://singularity-2045.org/HHS-regenerative-medicine-2020-vision-archive-2014.html#conclusion>, accessed 04.05.2015.
- Ernst & Young (2014) *Kuda dvizhetsya tekhnologicheskii rynek: perspektivy dlya Rossii* [Where does the technology market moves: Prospects for Russia], Moscow: Ernst & Young, Forum 'Open Innovations'. Available at: [http://www.forinnovations.ru/upload/doc/EY\\_Research\\_Open\\_Innovations\\_RU.pdf](http://www.forinnovations.ru/upload/doc/EY_Research_Open_Innovations_RU.pdf), accessed 07.02.2015 (in Russian).
- Gokhberg L.M. (ed.) (2014) *Prognoz nauchno-tehnologicheskogo razvitiya Rossii: 2030* [Russia Long-term S&T Foresight 2030], Moscow.: Ministry of Education and Science of the Russian Federation, National Research University Higher School of Economics (in Russian).
- Gokhberg L.M., Sokolov A.V., Chulok A.A. (2014) Formirovanie perechnya i kharakteristika klyuchevykh global'nykh i natsional'nykh vyzovov i okon vozmozhnostei sotsial'no-ekonomicheskogo, nauchno-tehnologicheskogo i ekologicheskogo kharaktera na sredne- i dolgosrochnuyu perspektivu v interesakh postroeniya dolgosrochnykh stsenariiev sotsial'no-ekonomicheskogo i nauchno-tehnologicheskogo razvitiya rossiiskoi ekonomiki [Preparing the list and description of key global and national challenges and opportunities of socio-economic, S&T and ecological nature in the medium- and long-term perspective in order to build long-term scenarios of socio-economic and S&T development of the Russian economy]. *Stsenarnyi analiz vliyaniya nauchno-tehnologicheskogo razvitiya Rossii na makroekonomicheskuyu situatsiyu v dolgosrochnoi perspektive* [Scenario analysis of the impact of scientific and technological development of Russia on the macroeconomic situation in the long term] (CMASF report, code 2014-02-573-0003), Moscow: Center for Macroeconomic Analysis and Short-term Forecasting (in Russian). Mimeo.
- Granger C. (1980) *Forecasting in Business and Economics*, New York: Academic Press.
- Hydrometeorological Centre of Russia (2014) *Riski i vygody dlya Rossiiskoi Federatsii ot global'nogo izmeneniya klimata* [Risks and Benefits for the Russian Federation from the Global Climate Change]. Available at: <http://meteoinfo.ru/news/1-2009-10-01-09-03-06/10150-24112014----->, accessed 15.02.2015 (in Russian).
- Landeta J. (2006) Current validity of the Delphi method in social sciences. *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 73, no 5, pp. 467–482.
- Mendoza E., Quadrini V., Ríos-Rull J.-V. (2009) Financial Integration, Financial Development, and Global Imbalances. *Journal of Political Economy*, vol. 117, no 3, pp. 371–416.
- Molnar A. (2010) *Economic forecasting*, New York: Nova Science Publishers.
- National Intelligence Council (2013) *Global Trends 2030: Alternative Worlds*, Washington, D.C.: Office of the Director of National Intelligence. Available at: [http://www.dni.gov/files/documents/GlobalTrends\\_2030.pdf](http://www.dni.gov/files/documents/GlobalTrends_2030.pdf), accessed 04.05.2015.
- OECD (2013a) *Working Better with Age*. Available at: <http://www.oecd.org/els/emp/ageingandemploymentpolicies.htm>, accessed 04.05.2015.
- OECD (2013b) The changing landscape of innovation. *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2013: Innovation for Growth*, Paris: OECD, pp. 50–57. Available at: <http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/9213051e.pdf?expires=1435312403&id=id&accname=guest&checksum=C4C50AA9E33826A4782445494037BF79>, accessed 04.05.2015.
- Peine A., Faulkner A., Jaeger B., Moors E. (2015) Science, technology and the 'grand challenge' of ageing — Understanding the socio-material constitution of later life. *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 93, pp. 1–9.
- Popper R. (2008) Foresight methodology. *The Handbook of Technology Foresight: Concepts and Practice* (ed. L. Georghiou), Cheltenham: Edward Elgar, pp. 44–90.
- UN (2012) *World Population Prospects: The 2012 Revision 2012*. Available at: <http://esa.un.org/wpp/>, accessed 04.05.2015.
- WEF, INSEAD (2014) *The Global Information Technology Report 2014* (eds. B. Bilbao-Osorio, S. Dutta, B. Lanvin), Geneva: World Economic Forum, INSEAD. Available at: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GlobalInformationTechnology\\_Report\\_2014.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalInformationTechnology_Report_2014.pdf), accessed 04.05.2015.

# Технологические инновации как фактор спроса на энергоносители в секторе автомобильного транспорта

Татьяна Митрова<sup>I</sup>, Вячеслав Кулагин<sup>II</sup>, Дмитрий Грушевенко<sup>III</sup>, Екатерина Грушевенко<sup>IV</sup>



<sup>I</sup> Заведующая отделом развития нефтегазового комплекса России и мира, ИНЭИ РАН\*. E-mail: mitrovat@me.com

<sup>II</sup> Начальник центра изучения мировых энергетических рынков, ИНЭИ РАН; заместитель заведующего Центром изучения мировых энергетических рынков, ИЭ НИУ ВШЭ\*\*. E-mail: vakulagin@hse.ru

<sup>III</sup> Младший научный сотрудник, ИНЭИ РАН; ведущий эксперт, ИЭ НИУ ВШЭ. E-mail: grushevenkod@gmail.com

<sup>IV</sup> Научный сотрудник, ИНЭИ РАН; старший преподаватель кафедры системных исследований энергетических рынков, РГУ им. И.М. Губкина\*\*\*. E-mail: e.grushevenko@gmail.com

\* ИНЭИ РАН — Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт энергетических исследований Российской академии наук». Адрес: 117186, Москва, ул. Нагорная, д. 31, к. 2.

\*\* ИЭ НИУ ВШЭ — Институт энергетики Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики». Адрес: 101000, Москва, ул. Мясницкая, д. 20.

\*\*\* РГУ им. И.М. Губкина — Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина». Адрес: 119991, Москва, Ленинский просп., д. 65, к. 1.

## Аннотация

Проблема прогнозирования рынка моторных топлив в последние годы приобретает особую значимость в связи с развитием технологий и ужесточением межтопливной конкуренции в транспортном секторе, что в будущем может радикально преобразовать нефтяной, газовый и электроэнергетический рынки. Возникает потребность в разработке усовершенствованных методов прогнозирования, позволяющих учитывать меняющиеся рыночные факторы, прежде всего новые технологии.

В статье исследуется проблематика прогнозирования спроса на жидкие топлива в условиях неопределенности, связанной с будущим технологическим развитием автотранспорта. Технологии, воздействующие на этот спрос, классифицированы по характеру их влияния: разработки, направленные на повышение энер-

гоэффективности традиционных автомобилей, а также драйверы межтопливной конкуренции с прямыми и непрямыми субститутами нефтепродуктов. Для решения проблемы ограниченности исходной информации в методику включены инструменты кластеризации для группирования стран по определенным признакам. Экономико-математический инструмент с оптимизационными блоками обеспечивает комплексные расчеты, моделирующие рынок жидких топлив и оценивающие его взаимозависимость с рынками других энергоресурсов.

Сформированная система прогнозирования может служить инструментарием для оценки будущего влияния технологических инноваций на развитие нефтяной отрасли при проведении Форсайт-исследований.

**Ключевые слова:** нефтепродукты; альтернативные топлива; автомобильный транспорт; прогнозирование спроса; технология; энергоэффективность

DOI: 10.17323/1995-459X.2015.4.18.31

**Цитирование:** Mitrova T., Kulagin V., Grushevenko D., Grushevenko E. (2015) Technology Innovation as a Factor of Demand for Energy Sources in Automotive Industry. *Foresight and STI Governance*, vol. 9, no 4, pp. 18–31. DOI: 10.17323/1995-459x.2015.4.18.31

**Ж**идкие топлива, в том числе нефть и нефтепродукты, — важнейшие элементы глобального энергетического баланса. По данным Международного энергетического агентства (МЭА) [IEA, 2014], только на нефть приходится порядка 31% общего мирового потребления энергии и 93% — в транспортном секторе. Поскольку жидкие топлива имеют критическое значение для мировой энергетики и экономики в целом, перспективы развития этого рынка попадают в фокус внимания как экспертного сообщества, так и представителей бизнеса и государственных ведомств. Ежегодные прогнозы развития рынка жидкого топлива (часто его называют нефтяным из-за доли углеводородного сырья в структуре потребления) представляют Министерство энергетики США (U.S. Department of Energy) [DOE, 2014a], МЭА [IEA, 2014], секретариат Организации стран — экспортеров нефти (ОПЕК) [OPEC, 2014], Институт энергетических исследований Российской академии наук [Макаров и др., 2013]. Важнейшей частью каждого из этих прогнозов служит оценка долгосрочного спроса на энергоносители (в частности на нефтяные топлива), который во многом обуславливает будущую конфигурацию нефтяного рынка, включая ценовую конъюнктуру. Однако спрос на жидкие топлива становится все более волатильным на фоне технологических изменений, затрагивающих современный рынок нефти, и в первую очередь транспортный сектор, на долю которого сегодня приходится 64% мирового потребления углеводородов.

Интенсивная диверсификация структуры и модернизация технологий потребления топлива, усиление конкуренции нефтепродуктов с иными энергоносителями, прежде всего в транспортном секторе, актуализируют задачу обновления существующих и разработку новых методик прогнозирования спроса на жидкие топлива с учетом фактических и потенциальных технологических изменений. Для обеспечения необходимого качества расчетов такие решения должны учитывать все три вышеуказанных группы технологий, чего существующие подходы в полной мере не обеспечивают. Методики прогнозирования «сверху вниз», основанные исключительно на анализе макропараметров, не содержат инструментария для учета технологий в явном виде, хотя и отличаются простотой и доступностью для применения широким кругом экспертов, не предполагают учета технологий как таковых. Категория методик «снизу вверх» подразумевает такую возможность, однако их практическая реализация требует доступа к большим массивам данных, зачастую недоступных. Последние методики, кроме того, особенно чувствительны к корректности таких данных и сценарных предпосылок.

Предлагаемая нами оригинальная методика прогнозирования спроса, сочетающая достоинства существующих подходов, позволяет разрабатывать многофакторные сценарии и оценивать влияние энергетической и промышленной политики на спрос на моторные топлива. Она предусматривает специальные «технологические» блоки и дифференцированную оценку спроса на нефтепродукты, включая их прямые субституты, на основе данных оптимизационной модели рын-

ка жидких топлив. Характерная для моделей «снизу вверх» проблема неполноты информации решена при помощи инструментов кластеризации, которые позволяют проводить надежные аналогии между различными узлами и сопоставлять страны (регионы), имеющие сходные характеристики. В комплексе данная система охватывает экономические, демографические и технологические факторы.

### **Ключевые технологические изменения в потреблении моторных топлив**

Заметное влияние на потребление жидких топлив в транспортном секторе может оказать широкий спектр технологических инноваций. С точки зрения расхода топлива развитие автотранспорта идет двумя противоположными путями. Совершенствованию транспорта — повышению мощности, внедрению систем кондиционирования, массажа, гидравлики, автоматизации, дополнительных медиаустройств и т. д., — ведущему к росту расхода топлива, противостоят технологии, повышающие энергетическую эффективность транспорта. Результирующий тренд состоит в снижении расхода топлива. В оценках спроса на нефтепродукты следует учитывать и динамику межтопливной конкуренции, которая влияет на потребление нефтепродуктов в транспортном секторе через изменение структуры энергетической корзины в пользу других видов топлива.

Несмотря на более чем столетнюю историю развития отрасли, продукция автомобилестроения по-прежнему имеет значительный потенциал энергосбережения. Так, по оценке Американского физического сообщества (American Physical Society, APS) [APS, 2008], современный автомобиль на традиционном топливе эффективно передает от бака к колесам только 20% потенциальной энергии топлива на фоне 42%-го роста средней по миру мощности и 37%-го снижения расход топлива автомобилей только за период с начала 1990-х по 2010-е гг. [Макаров и др., 2013]. Такой динамики удавалось достичь за счет разработки и массового внедрения целой группы технологий: двигателей с турбонаддувом и прямым впрыском топлива, систем деактивации цилиндров и фаз газораспределения, улучшения трансмиссии и аэродинамических характеристик, снижения веса и создания гибридных моделей автомобилей.

Распространению энергоэффективных технологий немало способствовали меры государственной поддержки развития дорожного транспорта. Так, в США с 1975 г. действуют постоянно ужесточаемые стандарты экономии топлива Corporate Average Fuel Economy (CAFE), фиксирующие минимальное количество миль, которое автомобиль может преодолеть на одном галлоне топлива. В Европейском союзе в 1995 г. были приняты регулярно пересматриваемые нормативы по ограничению выбросов углекислого газа для легковых автомобилей. Аналогичный, но более строгий норматив в 1999 г. был принят в Японии, а в 2004 г. — в Китае. Перечисленные документы постоянно уточняются по мере внедрения новых технологий эффективного потребления топлива автопроизводителями. Уже сами ожидания неизбежного ужесточения требо-

ваний стимулируют производителей к интенсификации исследований и разработок (ИиР). Установленные Агентством по охране окружающей среды США (U.S. Environmental Protection Agency) целевые показатели SAFÉ на период 2014–2025 гг. предполагают снижение среднего расхода топлива для легковых автомобилей на 60%, для грузовых — на 30%<sup>1</sup>. Аналогичные ориентиры поставлены не только перед дорожным, но и перед авиатранспортом. Так, энергоэффективность гражданской авиации, по данным Международной ассоциации воздушного транспорта (International Air Transport Association, IATA), к 2020 г. должна на 25% превысить уровень 2005 г.<sup>2</sup>

Вектор технологического развития показывает, что дальнейшее повышение энергоэффективности автотранспортных средств будет главным образом связано с совершенствованием и повышением КПД всех узлов (включая двигатель), развитием гибридных приводов, внедрением интеллектуальных систем управления и снижением веса за счет применения композитных материалов в отделке салона и кузова.

Существенное влияние на потребление нефтепродуктов в перспективе будут оказывать и технологии межтопливной конкуренции. Альтернативные энергоносители, постепенно занимающие свою нишу в транспортном секторе, могут быть разделены на:

- прямые субституты нефтепродуктов, для применения которых не требуются серьезные конструктивные изменения двигателей и потребительской инфраструктуры — биотоплива и жидкие нефтепродукты, производимые из газа и угля по технологиям *Coal-to-liquids* (CTL), *Gas-to-liquids* (GTL);
- не прямые субституты нефтепродуктов, внедрение которых потребует модификации транспортных средств и формирования соответствующей потребительской инфраструктуры — газомоторное топливо, электроэнергия и топливные элементы.

Отметим, что прямые субституты распространены шире не прямых в силу большей потребительской доступности первых, однако и их доля в транспортном секторе по состоянию на 2015 г. крайне низка (около 2% от общего объема энергопотребления на транспорте), что отчасти объясняется относительной высокой стоимостью добычи и производства. По расчетам МЭА, нынешние технологии делают эффективным производство биотоплива при цене нефти в диапазоне от 70 до 150 долл./барр. (в зависимости от места и способа производства); синтетических топлив из угля — от 45 до 105 долл./барр.; из газа — от 60 до 105 долл./барр. При этом полные удельные затраты на добычу и переработку всех доступных и технически извлекаемых мировых запасов традиционной нефти (за исключением месторождений, расположенных за Полярным кругом, и сверхглубокого залегания) варьируются в интервале 15–70 долл./барр. [IEA, 2013].

Все приводимые в статье цифры условны, а их действительный диапазон может быть гораздо шире в зависимости от стоимости газа, угля, налоговой нагрузки

ки и других факторов. Однако даже приблизительные оценки свидетельствуют о том, что прямые субституты конкурируют, скорее, с нефтепродуктами из маргинальных (сверхглубоководные и залегающие в сложных условиях пласты) и нетрадиционных (битуминозные песчаники, сланцевые плеи и кероген) месторождений [Макаров и др., 2013], освоение которых, по данным МЭА, становится рентабельным при цене на нефть в диапазоне 50–100 долл./барр. Нетрадиционные источники нефти пока лидируют в межтопливной конкуренции, что объясняется, среди прочего, существенным удешевлением их добычи в последние годы. Например, развитие технологий извлечения сланцевой нефти позволило снизить полные удельные затраты на ее добычу в США более чем на 40% за период с 2006 по 2010 г. [Грушевенко, Грушевенко, 2012], тогда как стоимость строительства предприятий по производству синтетического топлива из угля и газа за аналогичный период, напротив, выросла.

Помимо сравнительно высоких производственных издержек проникновение на рынок полных субституты нефти наталкивается на ряд других ограничений. Для производства биотоплив с использованием существующих технологий такими сдерживающими факторами выступают объем и состояние плодородной почвы и пахотных полей, а также потребности мировой пищевой промышленности. Преодолению этих ограничений теоретически может служить коммерциализация технологий производства биотоплив второго поколения<sup>3</sup>, способная, по оценкам экспертов МЭА, обеспечить этому энергоносителю 700 млн т ресурсной базы в нефтяном эквиваленте [OECD, IEA, 2010], или порядка 17% мирового спроса на нефть в 2014 г.

Объемные ограничения других прямых субституты нефтепродуктов, точнее, сырья для них — газа и угля, связаны с исчерпаемостью ресурсной базы и неуклонным ростом спроса, что актуализирует проблему их эффективного потребления. Масштабное использование синтетических топлив из угля сдерживается низкой энергоэффективностью их производства, для оценки которой часто используется безразмерный показатель EROI (Energy Return of Investments), рассчитываемый как отношение объема энергии, произведенной энергоносителем, к затраченной на ее выработку. Для нефтепродуктов — бензина и дизельного топлива — этот показатель в среднем составляет 25 [Cleveland, O'Connor, 2010], для топлив, произведенных по технологиям CTL, — колеблется в диапазоне от 0.6 до 6 [Kong et al., 2015]. Для сравнения: сжигание угля электростанциями обеспечивает EROI на уровне 40–80 [Raugei et al., 2011], что, очевидно, эффективнее, чем его ожигание.

В текущих технологических условиях топлива, синтезируемые из газа, более эффективны с точки зрения энергоотдачи, нежели угольные. Широкого тиражирования крупных промышленных объектов GTL, однако, не происходит не только в силу относительно большей по сравнению с нефтяными топливами стоимости

<sup>1</sup> Режим доступа: [www.epa.gov](http://www.epa.gov), дата обращения 16.09.2015.

<sup>2</sup> Режим доступа: <https://www.iata.org/whatwedo/ops-infra/Pages/fuel-efficiency.aspx>, дата обращения 16.09.2015.

<sup>3</sup> Подробнее про биотоплива разных поколений см., например, [Макаров и др., 2013].

производства, но и потому, что используемый для этих целей природный газ сам по себе является эффективным непрямым субститутом нефтепродуктов, не требующим дорогостоящей дополнительной обработки.

Незвизрая на действующие ограничения по цене и объему, повлиять на спрос на нефтепродукты могут удешевление производства их полных субститутов или формирование благоприятной рыночной конъюнктуры — рост цен на энергоносители. Тем ббольшую актуальность приобретает анализ и учет межтопливной конкуренции при прогнозировании спроса на нефтепродукты. Непрямые субституты последних на нынешнем этапе сохраняют преимущества не столько благодаря себестоимости и цене (такой прямой конкурирующий ресурс, как природный газ, доступнее с потребительской точки зрения), сколько в силу лучших потребительских свойств транспорта и распределенной инфраструктуры. В некоторых случаях значение имеет и более высокая стоимость самих транспортных средств, в частности электромобилей. Переоборудование — например, установка газобаллонного оборудования на бензиновый автомобиль отягощает потребителя дополнительными расходами. В большинстве стран отсутствует инфраструктура обслуживания и заправки автомобилей на альтернативных видах топлива, что создает неудобства при их эксплуатации и снижает их потребительскую привлекательность. Развитие соответствующей инфраструктуры не привлекает бизнес, поскольку спрос на нее ограничен узким кругом потребителей. Низкий спрос удерживает и крупнейшие концерны от запуска новых типов автомобилей в массовое производство [Митрова, Галкина, 2013].

Использование электроэнергии в автомобильном транспорте сдерживается скромными масштабами обслуживающей инфраструктуры и технологическим несовершенством самих электромобилей, в первую очередь небольшим запасом хода, продолжительностью зарядки и дороговизной оборудования, которая влияет на стоимость автомобиля, а значит и на его потребительскую привлекательность. Тем не менее ИиР в области не прямых субститутов нефтепродуктов, сопровождаемые рекламными и маркетинговыми мероприятиями, обеспечивают укрепление их конкурентных позиций. Так, отдельные потребительские характеристики американского электрокара Tesla — динамика разгона, шумовые параметры, отсутствие необходимости регулярной замены масла в двигателе и трансмиссии — делают его даже привлекательнее традиционных автомобилей. Сокращается его отставание от конкурентов в своем классе и по стоимости, и по продолжительности пробега без подзарядки. Одно из его главных преимуществ — отсутствие выхлопных газов (если, конечно, не учитывать эмиссию парниковых газов электростанциями). Успех Tesla свидетельствует о том, что в недалеком будущем технологические инновации смогут привести к вытеснению нефтепродуктов из транспортного сектора не прямыми заменителями.

## Методики прогнозирования спроса на нефтепродукты

Инновационное развитие автомобилестроения и технологий энергопотребления в транспортном секторе требует гибкого учета всех технологических факторов при прогнозировании спроса на нефтепродукты. Такую возможность предоставляют далеко не все из существующих методик. Факторы технологического развития в них зачастую вообще не отражаются либо оцениваются косвенным образом — через изменение энерго- и нефтеемкости. Как показано в исследовании Всемирного банка [Bhattacharyya, Timilsina, 2009], для прогнозирования спроса на нефтепродукты чаще всего применяются два подхода:

- «сверху вниз» — при котором прогнозирование отталкивается от макропараметров;
- «снизу вверх» — когда анализируются конкретные виды и, возможно, технологические параметры.

Наибольшее распространение получили методики прогнозирования первого типа, основанные на фундаментальной связи спроса на нефтепродукты с экономико-демографическими показателями (уровнем ВВП и численностью населения)<sup>4</sup>. Привязка макроэкономических переменных к динамике потребления энерго-ресурсов достигается либо с помощью традиционных регрессионных моделей [Макаров и др., 2013], либо за счет алгоритмов эвристического поиска [Behrang et al., 2011], генетического программирования [Forouzanfar et al., 2012] и т. п. Обычно в рамках подобных моделей анализируется динамика показателя нефтеемкости (нефтепродуктоемкости) ВВП, то есть отношения последнего к спросу на нефтепродукты.

Рост энергоэффективности в моделях «сверху вниз» обычно отражается как резкое снижение прогнозируемой динамики нефтеемкости (нефтепродуктоемкости) при интенсивном развитии технологий либо в виде замедления этого снижения — при торможении технологического развития. Для оценки этой динамики с точки зрения межтопливной конкуренции в модель включается ценовая эластичность спроса на нефтепродукты [Nakanishi, 2006; Бобылёв и др., 2006]. Главными недостатками данного подхода с точки зрения технологического прогнозирования являются трудности учета влияния на будущий спрос конкретных инноваций в сфере потребления, отсутствие сценарной гибкости и непрозрачность самой процедуры оценки технологических факторов. В работе [Cleveland et al., 2000] ставится под сомнение сама правомерность сопоставления спроса на нефтепродукты с уровнем ВВП. Ее авторы указывают на разрыв связи между этими показателями, который и актуализирует поиск альтернативных подходов к прогнозированию спроса на нефтепродукты.

Модели «снизу вверх» чаще применяются для оценки спроса на энергоносители со стороны транспортного сектора. Они предполагают разработку прогноза спроса на моторные топлива на основе различных данных — величины автопарка, его структуры, темпов модернизации и амортизации, технико-экономических

<sup>4</sup> Характер этих взаимосвязей подробно описан в работе [Григорьев, Курдин, 2013].

показателей. Именно такие подходы использованы в моделях МЭА [IEA, 2011], Министерства энергетики США [DOE, 2014b], Мирового энергетического совета [World Energy Council, 2011] и других исследованиях [Wang et al., 2006; Bouachera, Mazraati, 2007; Брагинский, 2012]. В них предусмотрена возможность создания гибких сценариев и оценки эффектов развития новых технологий спроса. Расчеты спроса исходя из размеров, состава и качественных характеристик автопарка позволяют учитывать как совершенствование традиционных технологий, так и появление новых, в том числе на базе альтернативных видов энергии.

Ключевые ограничения подхода «снизу вверх» связаны с необходимостью высокой детализации используемых данных и сложностью согласования расчетов спроса, предъявляемого транспортным и другими секторами. Трудности его прогнозирования в условиях нехватки информации освещены в работе [Bhattacharyya, Timilsina, 2009]. Для их преодоления были предприняты попытки группировки стран по одному из признаков [Button et al., 1993].

Отметим несколько недостатков существующих методик:

- «сверху вниз»:
  - учет ограниченного числа факторов, недостаточного для вариативных расчетов и сценариев, которые позволяют оценивать влияние научно-технического прогресса, энергетической политики и т. д.
- «снизу вверх»:
  - необходимость учета большого набора высоко детализированных исходных показателей;
  - непрозрачность расчетов в условиях неполноты исходных данных;

- недооценка маркетинговых факторов, влияющих на спрос (потребительские предпочтения, мода, доступность инфраструктуры и сервиса);
- отсутствие достоверного механизма индикации ошибок, порожденных некорректными исходными данными или предпосылками.

Предлагаемая нами методика нацелена на решение названных проблем.

### Система прогнозирования спроса на жидкие топлива

Разработанная нами методика прогнозирования спроса на нефтепродукты и другие жидкие топлива (био-, синтетические газовые и угольные), совмещающая различные подходы к прогнозированию, позволяет нивелировать недостатки и эффективно использовать преимущества каждого из них (табл. 1).

Выделим следующие преимущества разработанной нами методики по сравнению с используемыми ранее:

- многокритериальная кластеризация, устраняющая проблему нехватки данных по отдельным странам;
- сочетание подходов «снизу вверх» и «сверху вниз» для совмещения прогнозных показателей спроса на нефтепродукты в транспортном и других секторах и индикации ошибок расчетов, порожденных некорректными исходными данными и предпосылками;
- детальный анализ маркетинговых факторов, влияющих на спрос, в том числе потребительских предпочтений и моды (готовности покупателей приобретать транспортные средства при худших экономических показателях в силу иных привлекательных характеристик или под действием рекламы), доступности инфраструктуры и сервиса;

Табл. 1. Сравнительный анализ методик прогнозирования спроса на жидкие топлива

Проблема	Методика «сверху вниз»	Методика «снизу вверх»	Предлагаемая методика
Зависимость прогноза от ограниченного числа макроэкономических показателей, невозможность учесть факторы технологического развития	Характерна	Решается посредством включения в расчет множества показателей	Охватывает множество показателей
Нехватка статистических данных	Не характерна, учитывая небольшое число требуемых входных параметров	Ключевая проблема	Отчасти преодолевается за счет применения многокритериальной кластеризации стран для поиска общих характерных закономерностей
Учет спроса по секторам	Не позволяет выделять отдельные сектора либо основывается исключительно на экономических показателях (валовой добавленной стоимости) сектора экономики	Как правило, применяется для прогнозирования спроса только в отдельном (транспортном) секторе; необходимо совмещение с иными секторами потребления для определения совокупного спроса в других моделях	Сочетание подхода «сверху вниз» при оценке совокупного спроса на нефтепродукты и подхода «снизу вверх» при оценке спроса на моторные топлива с их последующим совмещением
Учет маркетинговых факторов	Не учитываются	Учитываются частично в зависимости от заложенных разработчиками параметров	Учитываются
Непрозрачность механизмов учета межтопливной конкуренции	Учет межтопливной конкуренции требует дополнительных «настроек» и, как правило, осуществляется весьма формально, посредством оценки «ценовой эластичности»	Может использовать технико-экономические показатели для учета межтопливной конкуренции; как правило, требует применения дополнительных систем расчета	Предполагается использование методики в тесной связи с «ресурсным блоком», имитирующим функционирование рынка, включая аспекты межтопливной конкуренции

Источник: составлено авторами.

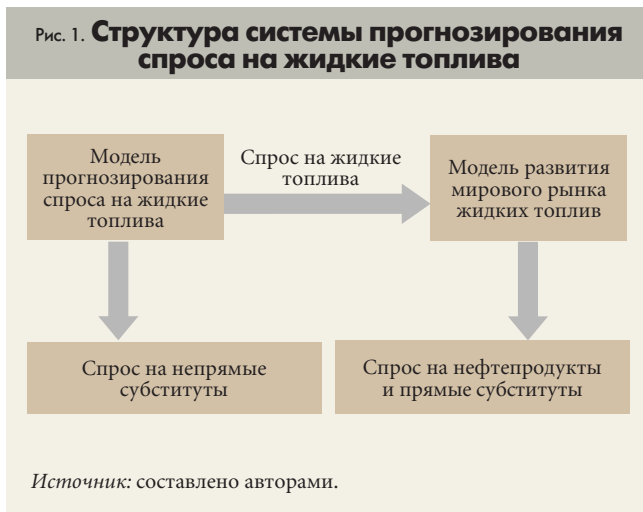


- формирование прогнозов в рамках комплексной системы прогнозирования мировой энергетики, учитывающей взаимное влияние на спроса на нефтепродукты и различных факторов, возникающих в смежных отраслях.

Предлагаемая нами методика прогнозирования состоит в проведении расчетов в рамках двух взаимосвязанных модельных блоков: в модели прогнозирования спроса на жидкие топлива последний оценивается с учетом технико-экономических факторов и межтопливной конкуренции с непрямыми субститутами нефтепродуктов; в модели развития мирового рынка жидких топлив расчет спроса на нефтепродукты учитывает их позиции в конкуренции с прямыми субститутами (рис. 1).

Для моделирования спроса на жидкие топлива в соответствии с типовым фракционным составом нефти и потребительскими характеристиками отдельных фракций, включая их прямые субституты, был определен следующий состав нефтепродуктовых групп.

1. *Сжиженные нефтяные газы*, в том числе этановая и пропан-бутановая фракции. Данная группа агрегирует газообразные нефтепродукты, применяемые в качестве моторных топлив — в транспортном и как топливо тепло- и электрогенерации — в бытовом и коммерческом секторах, а также служащие сырьем в нефтехимии.
2. *Прямгонные бензины (нафта)* — легкие бензиновые фракции, непригодные для использования в качестве топлива и обычно применяемые как растворители либо сырье для нефтехимических производств.
3. *Автомобильные бензины* — многокомпонентные смеси из прямогонных бензиновых фракций, вторичных и облагороженных бензинов и химических присадок, используемые в бензиновых автомобильных двигателях. Заменителями выступают бензины, производимые из угля, газа и биомассы.
4. *Авиационные керосины* — топлива для реактивной авиации.
5. *Дизельные топлива* — дизельные фракции, прошедшие гидроочистку и другие процессы облагораживания нефтепродукта, применяемые в автомобильном, железнодорожном и водном транспорте,



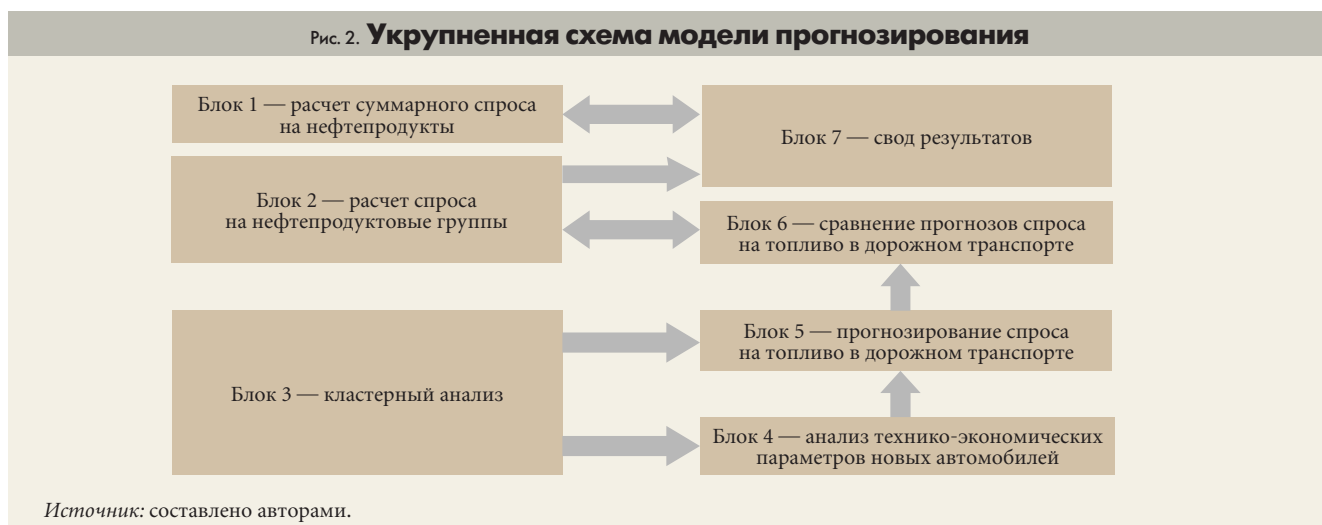
в дизельных генераторах и т. п. Заменители — био-, угольные и газовые топлива.

6. *Мазут и прочие тяжелые нефтепродукты* — широкая группа темных нефтепродуктов высокой плотности, включающая флотский и топочный мазуты, гудрон, битум, вакуумный газойль и другие тяжелые остатки нефтепереработки, используемые на водном транспорте, в строительстве, тепло- и электроэнергетике.

Модель прогнозирования спроса на нефтепродукты предусматривает семь взаимосвязанных блоков (рис. 2): три блока прогнозирования спроса на нефтепродукты, различающиеся методологическими подходами (блоки 1, 2, 5) и по два подготовительных исследовательских (блоки 3 и 4) и агрегирующих блока (блоки 6 и 7).

Каждый блок модели посвящен выполнению соответствующих задач.

В блоке 1 осуществляется расчет суммарного спроса на нефтепродукты исходя из корреляционных зависимостей между текущим спросом и фундаментальными макроэкономическими показателями: объемом ВВП и численностью населения. На основании ретроспективной динамики отношений объемов потребления нефтепродуктов к ВВП (нефтеемкости) и численности населения (душевого потребления) их будущие значе-



ния прогнозируются в форме трендов различного типа с последующим определением объемов долгосрочного суммарного спроса на нефтепродукты.

Блок 2 посвящен прогнозной оценке суммарного потребления нефтепродуктов путем агрегирования прогнозов спроса на отдельные их группы. Оценки формируются на базе прогнозов ВВП и численности населения через построение трендов от ретроспективных значений емкости ВВП и душевого потребления по каждой нефтепродуктовой группе. Еще одна методологическая особенность блока 2 обусловлена спецификой представления исходных данных по потреблению отдельных нефтепродуктов. Последние, как правило, отражаются в статистике в метрических тоннах, а не в энергетическом эквиваленте, что требует применения коэффициентов перевода, рассчитанных через теплотворную способность топлива, для сопоставления результатов прогнозов, полученных в блоках 1 и 2.

Блок 3 является подготовительным для проведения расчетов в блоках 4 и 5. На этом этапе осуществляется кластеризация узлов по методу *k*-среднего (*k-means*). Подробное математическое описание этого алгоритма, а также особенности его применения представлены в исследованиях [Hartigan, Wong, 1979; Telgarsky, Vattani, 2010]. Критериями расчета выступают экономические и энергетические характеристики узла: ВВП, нетто-экспорт нефти и нефтепродуктов, структура топливной корзины транспортного сектора и др. По итогам анализа исследуемые узлы объединяются в группы (кластеризация), используемые для определения специфичных показателей отдельных элементов кластера, информация о которых в случае конкретных узлов может быть труднодоступной. К таким показателям могут относиться, например, среднегодовой пробег автомобилей или срок их эксплуатации. Отметим, что число кластеров, состав узлов и критерии кластеризации могут меняться в зависимости от предпочтений исследователей или сформулированной научной задачи. Частный пример кластеризации стран по трем признакам — душевому ВВП, нетто-экспорту нефти и соотношению потребления бензина и дизельного топлива, — выполненный в рамках апробации описываемой системы прогнозирования спроса, рассмотрен в статье [Грушевенко, Грушевенко, 2015].

Результаты распределения географических узлов по кластерам используются в блоках 4 и 5. В случае если у исследователей возникают проблемы с доступом к информации, необходимой для прогнозирования по определенному узлу, на него экстраполируются средние значения кластера, к которому он принадлежит. В блоке 4 проводятся предварительные расчеты для прогнозирования спроса на топливо в автомобильном секторе, в частности, технико-экономические показатели автомобилей на различных видах топлива, вводятся сценарные предпосылки технологического развития транспорта, оцениваются потребительские предпочтения. Все эти параметры рассчитываются исходя из коэффициентов привлекательности автомобилей, использующих тот или иной вид топлива (с учетом перспективной модернизации технологий), стоимости владения ими и факторов, описывающих экономиче-

ски не формализуемые потребительские предпочтения, — доступности инфраструктуры, моды и т. д.

Важнейшая задача, решаемая в блоках 4 и 5, — учет межтопливной конкуренции, разворачивающейся между нефтепродуктами и их непрямыми субститутами. К последним относятся такие виды топлива, использование которых на транспорте сопряжено со значительными изменениями в потребительской инфраструктуре. К ним относятся электроэнергия и компримированный природный газ, применение которых требует существенных конструктивных модификаций автомобилей, строительства заправочной и обслуживающей инфраструктуры для повышения привлекательности в глазах потребителей. На основе анализа технико-экономических показателей и долгосрочных тенденций в развитии технологий использования этих топлив в блоке 4 создаются сценарные предпосылки, которые в форме коэффициентов применяются в последующих расчетах.

Конкуренция нефтепродуктов и их прямых субститутов, которые могут использоваться при имеющейся инфраструктуре, — биоэтанола и биодизеля, а также дизельного топлива и бензина, производимых по технологиям GTL и CTL, — учитывается после перенесения результатов расчетов в модели прогнозирования спроса на жидкие топлива в модель развития мирового рынка жидких топлив.

Выходными параметрами расчетов в блоке 5 являются:

- спрос на нефтепродукты и их прямые субституты по видам — бензин (биоэтанол, бензин, получаемый по технологиям GTL и CTL), дизельное топливо (био- и получаемый по технологиям GTL и CTL), сжиженные углеводородные газы;
- спрос на непрямые заменители нефтепродуктов по видам — компримированный природный газ, топливные элементы, электроэнергию, используемые в транспортном секторе.

Блок 5 охватывает расчеты прогнозных значений спроса на топлива для автомобильного транспорта, исходя из размеров и структуры автомобильного парка каждого узла, потребительских предпочтений и тенденций технологического развития сектора, рассматриваемых в рамках блока 4. В блоке 5 формируется прогноз спроса на автомобильные бензины и дизельное топливо (в том числе произведенные из угля, газа и биомассы), сжиженные углеводородные газы и на непрямые субституты нефтяных топлив, аналогичные по своему составу тем, которые учитываются при формировании коэффициентов привлекательности в блоке 4 (электроэнергия, компримированный газ, водород).

Полученные в блоке 5 прогнозные значения спроса на нефтепродукты передаются в блок 6 для сравнения с прогнозами спроса из блока 2. На этом основании в последнем осуществляется корректировка трендов емкости ВВП и душевого потребления для автомобильного бензина, дизельного топлива и сжиженных углеводородных газов.

Блок 7 объединяет результаты, которые были получены в блоках 2 (скорректированные в блоках 5 и 6) и 1 и уточнены за счет альтернативных не прямых

субститутов нефтепродуктов, указанных в блоках 4 и 5. Корректировка результатов из блока 1 достигается путем снижения полученных общих объемов спроса на нефтепродукты на величину спроса на непрямые заменители моторных топлив (электроэнергию, топливные элементы, сжиженный газ), выраженную в энергетическом эквиваленте (из блока 5). Объем спроса из блока 1, скорректированный на величину вымещаемых непрямыми субститутами нефтепродуктов, сопоставляется с результатами расчетов в блоке 2. При этом последние вводятся в блок 7 в виде суммарного спроса на все нефтепродукты, выраженного в энергетическом эквиваленте (для сопоставимости результатов). Сопоставление помогает выявить возможные грубые ошибки в расчетах.

При серьезных расхождениях в результатах, после экспертной оценки их причин, расчеты могут возвращаться в блоки 3–6 для повторного анализа заданных параметров или к алгоритму блока 1, где осуществляется корректировка трендов нефтеемкости ВВП либо душевого потребления нефтепродуктов. На основании экспертного заключения о качестве расчетов результаты сравнения в блоке 7 могут запускать корректировку расчетов трендов душевого потребления или емкости ВВП в разрезе отдельных продуктовых групп (блок 2).

Итоговые результаты модели представляют собой расчетные показатели спроса на жидкие топлива. Выходные параметры имеют одинаковую детализацию по географическому признаку и предназначаются для решения обширного круга аналитических задач. Так, модель позволяет определить:

- суммарный спрос на жидкие топлива (включая бензины и дизельное топливо, производимые из газа, угля и биомассы) с учетом технологических факторов и межтопливной конкуренции с непрямыми субститутами нефтепродуктов в транспортном секторе. Этот показатель может применяться в системных исследованиях будущих закономерностей развития энергетики для формирования и корректировки прогнозной структуры энергобаланса и определения роли нефтяных топлив в нем;
- спрос на нефтепродуктовые группы: автомобильные бензины и дизельное топливо (в том числе производимые из газа, угля и биомассы), сжиженные углеводородные газы, авиационные керосины, прямогонные бензины (нафту) и пр. Прогнозный спрос на нефтепродуктовые группы, выражаемый в энергетических и метрических единицах, служит для анализа соответствующих рынков, моделирования и прогнозирования сектора нефтепереработки;
- детализированный спрос на жидкие топлива: сжиженные углеводородные газы, автомобильные бензины и дизельное топливо (включая производимые из газа, угля и биомассы), используемые в качестве моторных топлив в секторе автомобильного транспорта. Выражается в метрических тоннах или в энергетическом эквиваленте, применяется при анализе тенденций развития транспортного сектора и прогнозирования рынков отдельных нефтепродуктов;

- спрос на ненефтяные топлива — непрямые субституты нефтепродуктов в транспортном секторе, требующие структурных изменений автопарка и обслуживающей инфраструктуры (электроэнергия, топливные элементы, сжиженный природный газ). Спрос на такие топлива выражается в энергетическом эквиваленте, а его оценки используются при анализе вектора инновационного развития энергетики, межтопливной конкуренции, прогнозирования рынков этих топлив и нефтепродуктов, формирования и корректировки структуры энергобаланса.

Оценки спроса на жидкие топлива (в том числе бензины и дизельное топливо, производимые из газа, угля и биомассы), уточненные с учетом конкуренции с непрямыми субститутами нефтепродуктов в транспортном секторе, поступают в модель развития мирового рынка жидких топлив с последующей его корректировкой и очисткой от спроса на прямые заменители нефтепродуктов. Такова статическая оптимизационная модель полного равновесия с целевой функцией на удовлетворение спроса по шести нефтепродуктовым группам с учетом минимизации суммарных затрат по всей цепочке поставок нефти и нефтепродуктов — от месторождения до потребителя.

Представленная в модели производственная цепочка охватывает:

- добычный блок, в котором происходит выбор вводимых в эксплуатацию месторождений с учетом затрат на добычу и ее потенциальных объемов. Прогнозирование последних осуществляется для крупнейших месторождений и нефтегазоносных провинций, основываясь на сведениях о запасах, динамике истощения и профилях добычи. Для существующих или подтвержденных добычных проектов профиль добычи на прогнозный период определяется исходя из данных компаний-операторов, для остальных — через построения прогнозного добычного профиля методом линеаризации Хьюбберта [Hubbert, 1962] и его более современными модификациями [Hook, 2009; Michel, 2010];
- транспортный блок, который связывает производство нефти и нефтепродуктов с их потреблением, имитируя транспортировку энергоносителей трубопроводным, железнодорожным и водным транспортом;
- блок нефтепереработки, который содержит информацию по 872 нефтеперерабатывающим заводам в разных странах и регионах мира. На этом этапе происходит имитация производства нефтепродуктов с учетом минимаксных ограничений и затрат на переработку. Минимаксные ограничения по выпуску нефтепродуктов устанавливаются исходя из потенциального отбора фракций из нефти, принимая во внимание ее химический состав и современные возможности переработки;
- блок межтопливной конкуренции, в котором происходит учет конкуренции нефтепродуктов с био- и синтетическими топливами из угля и газа. Именно в этом блоке поступающие в модель пока-

затели объема спроса на жидкие топлива подлежат дезагрегированию на спрос на нефтяные топлива и их полные субституты.

Для расчета различных сценариев и количественной оценки ожидаемых изменений конъюнктуры топливных рынков модель рынка жидких топлив позволяет варьировать объем и структуру потенциальной добычи нефти и ее переработки, корректировать транспортные мощности и направления поставок, изменять по сценариям условия замещения нефтепродуктов прямыми субститутами.

В части учета межтопливной конкуренции нефтепродуктов с прямыми субститутами в модели рассматривается возможность вымещения части объемов нефтепродуктов. Эта операция опирается на информацию о ценах переключения и максимальных потенциальных объемах производства альтернативных видов топлива. При оценке масштабов вымещения учитываются потенциальный объем и полная расчетная стоимость поставки нефтепродукта на рынок потребителя (включая затраты на добычу нефти, ее транспортировку и переработку), а также потенциальный объем и полная расчетная стоимость поставки на него конкурирующего энергоносителя (био- и топлива, произведенного по технологиям GTL и CTL). Сначала на рынок поступает наиболее дешевый из конкурирующих энергоносителей, а затем, в случае если его объемов окажется недостаточно для покрытия спроса, — энергоноситель с более высокими затратами на поставку.

Анализ сценарных изменений в отношении объемов и цен возможного перехода на альтернативные энергоносители позволяет создавать различные сценарии развития производства био- и синтетических топлив.

Сочетание модели прогнозирования спроса на жидкие топлива с моделью развития мирового рынка жидких топлив служит основой для прогнозирования спроса на нефть и нефтепродукты с учетом сценарных предпосылок о будущих технологических изменениях в части повышения энергоэффективности транспортных средств, изменения технологий производства и потребления конкурирующих с нефтепродуктами энергоносителей — как существующих, так и перспективных.

### Возможности практического применения разработанной методики

Практическая апробация методики проводилась в рамках системы прогнозирования спроса на жидкие топлива, которая входит в состав мирового блока модельно-информационного комплекса SCANNER (рис. 3) [Макаров и др., 2011], модуль «Население — ВВП — энергопотребление — электропотребление — потребление жидких топлив» и тесно связана с балансовым и ресурсным нефтяными модулями [Макаров и др., 2013]. Ресурсный модуль представлен моделью рынков жидкого топлива, описанной в работе [Горячева и др., 2013].

Связь модели рынка жидких топлив и модели прогнозирования спроса на них осуществляется через рас-

четы спроса, полученные в названной системе прогнозирования, которые служат входными данными для первой из этих моделей. Помимо расчетов производственных показателей предложенная методика обеспечивает корректировку полученных оценок спроса на жидкие топлива с учетом межтопливной конкуренции (модель может содержать сведения о дополнительных объемах альтернативных топлив) и дезагрегацию этих оценок применительно к нефтепродуктам и их прямым субститутам.

Дезагрегация спроса по нефтепродуктовым группам позволяет использовать рассматриваемую систему для решения широкого круга научных и практических задач — от прогнозирования рынка конкретного нефтепродукта в определенной стране или регионе до системного изучения перспектив мирового нефтяного рынка и роли нефти в глобальном энергобалансе. Наличие подобного инструментария позволяет проводить Форсайт-исследования нефтяного комплекса с учетом перспективных технологических изменений, в частности, оценивать следствия разработки и внедрения разрабатываемых технологий на будущий спрос на нефть и ее производные и выявить технологии, способные оказать на него максимальное понижающее влияние. Разработанный подход делает возможным также анализ эффективности воздействия различной энергетической и технологической политики на развитие рынков.

### Заключение

Инновации в сфере автомобильного транспорта способны оказать и уже оказывают существенное влияние на рынок нефтепродуктов, в частности, на спрос. Новые технологии для автомобильного сектора могут быть разделены на технологии энергосбережения и энергоэффективности, понижающие спрос на нефть за счет совершенствования традиционных автомобилей, и технологии межтопливной конкуренции, обеспечивающие замещение нефтепродуктов альтернативными видами топлива.

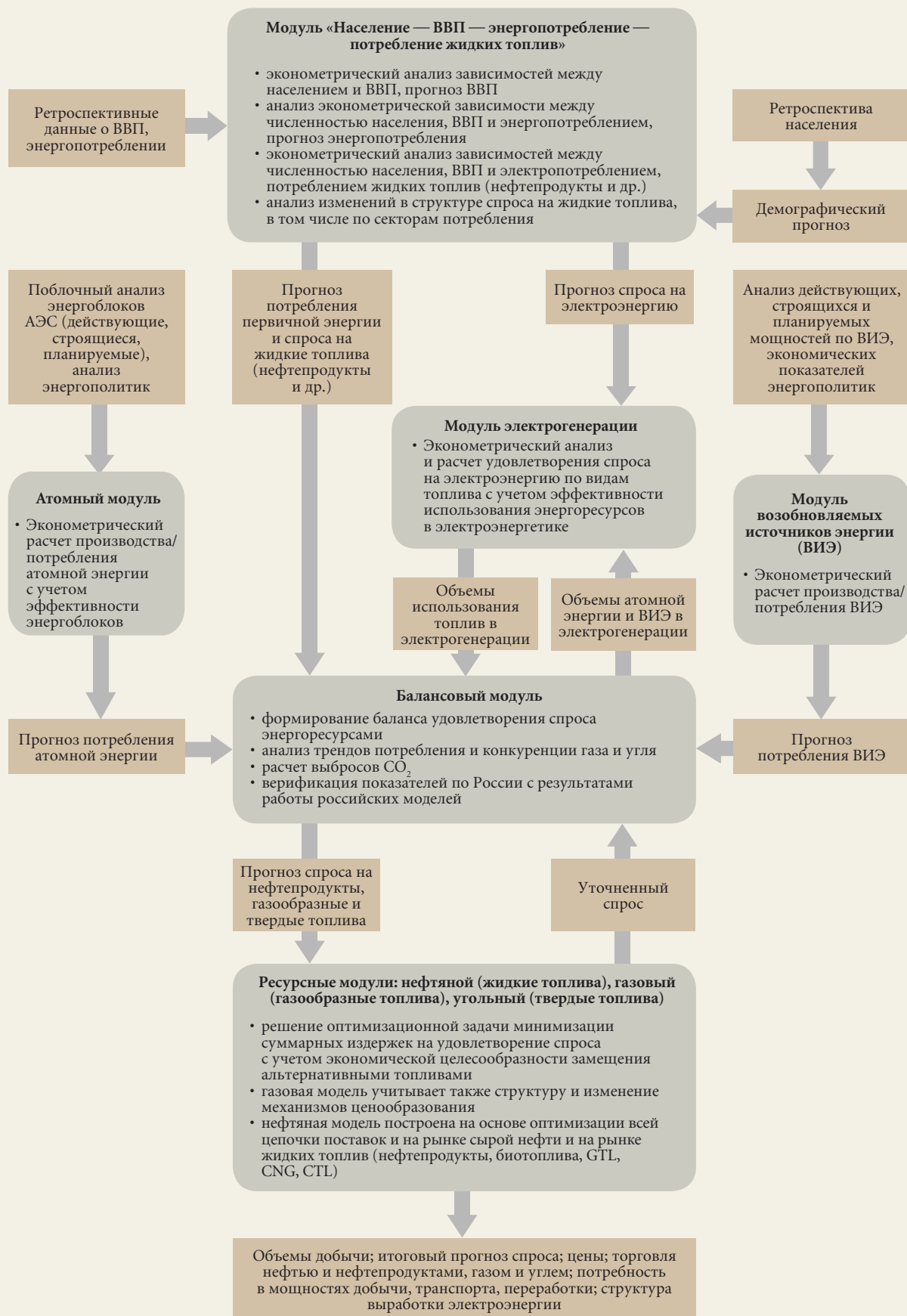
Различимые уже сегодня сигналы к замедлению динамики спроса на нефтепродукты под действием инновационного фактора требуют тщательного изучения, в том числе посредством экономико-математического моделирования. Проведение анализа перспективного спроса на нефтепродукты с учетом развития технологий предполагает модернизацию существующих методик его оценки.

Системный инструментарий, предложенный авторами настоящего исследования, обладает достоинствами различных методик прогнозирования спроса на нефтепродукты и нивелирует их недостатки за счет совмещения преимуществ альтернативных подходов в едином алгоритме. Все это в конечном счете способствует заметному повышению качества прогнозов развития энергетики с учетом фактора технологического прогресса.

### Источники финансирования

Исследование подготовлено при грантовой поддержке Российского научного фонда (проект №14-19-01459).

Рис. 3. Блок-схема расчетов модельно-информационного комплекса SCANNER



Примечание. Расчет в каждом блоке ведется по странам (узлам). Ресурсные модули содержат более подробную детализацию.

Источник: [Макаров и др., 2013].

- Бобылев Ю.Н., Приходько С.В., Дробышевский С.М., Тагор С.В. (2006) Факторы формирования цен на нефть. М.: Институт экономики переходного периода.
- Брагинский О.Б. (2012) Прогнозирование российского рынка автомобильных видов топлива. М.: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН.
- Горячева А.О., Грушевенко Д.А., Грушевенко Е.В. (2013) Оценка влияния потенциальных шоков на мировой нефтяной рынок // Нефть, газ и бизнес. № 5. С. 37–42.
- Григорьев Л., Курдин А. (2013) Экономический рост и спрос на энергию // Экономический журнал ВШЭ. № 3. Р. 414–432.
- Грушевенко Д.А., Грушевенко Е.В. (2012) Нефть сланцевых плеев — новый вызов энергетическому рынку? М.: ИНЭИ РАН.
- Грушевенко Д.А., Грушевенко Е.В. (2015) Применение метода кластерного анализа при группировке стран для прогнозирования спроса на нефтепродукты // Нефть, газ и бизнес. № 2. С. 23–26.
- Макаров А.А., Веселов Ф.В., Елисеева О.А., Кулагин В.А., Малахов В.А., Митрова Т.А., Филиппов С.П., Плакиткина Л.С. (2011) Модельно-информационный комплекс SCANNER. М.: ИНЭИ РАН.
- Макаров А.А., Митрова Т.А., Григорьев Л.М., Филиппов С.П. (2013) Прогноз развития энергетики мира и России до 2040 года. М.: ИНЭИ РАН, Аналитический центр при Правительстве РФ.
- Митрова Т., Галкина А. (2013) Межтопливная конкуренция // Экономический журнал ВШЭ. № 3. С. 394–413.
- APS (2008) Energy Future: Think Efficiency. College Park, MD: American Physical Society.
- Behrang M.A., Assareh E., Ghalambaz M., Assari M.R., Noghrehabadi A.R. (2011) Forecasting future oil demand in Iran using GSA (Gravitational Search Algorithm) // Energy. Vol. 36. P. 5649–5654.
- Bhattacharyya S.C., Timilsina G.R. (2009a) Energy Demand Models for Policy Formulation. Policy Research Working Paper. Washington, D.C.: World Bank.
- Bhattacharyya S.C., Timilsina G.R. (2009b) Modeling energy demand of developing countries: Are the specific features adequately captured? // Energy Policy. Vol. 38. P. 1979–1990.
- Bouachera T., Mazraati M. (2007) Fuel demand and car ownership modeling in India // OPEC Review. Vol. 31. № 1. P. 27–51.
- Button K., Ndoh N., Hine J. (1993) Modeling vehicle ownership and use in low income countries // Journal of Transport Economics and Policy. № 27. P. 51–67.
- Cleveland C.J., Kaufmann R.K., Stern D.I. (2000) Aggregation and the role of energy in the economy // Ecological Economics. Vol. 32. P. 301–317.
- Cleveland C.J., O'Connor P. (2010) An Assessment of the Energy Return on Investment (EROI) of Oil Shale. Boston, MA: Boston University.
- DOE (2014a) Energy Information Administration International Energy Outlook. Washington, D.C.: U.S. Department of Energy.
- DOE (2014b) Transportation Demand Module of the National Energy Modeling System: Model Documentation. Washington, D.C.: U.S. Department of Energy.
- Forouzanfar M., Doustmohammadi A., Hasanzadeh S., Shakouri H. (2012) Transport energy demand forecast using multi-level genetic programming // Applied Energy. Vol. 91. № 1. P. 496–503.
- Hartigan J.A., Wong M.A. (1979) Algorithm AS 136: A k-means clustering algorithm // Applied Statistics. Vol. 28. № 1. P. 100–108.
- Hook M. (2009) Depletion and Decline Curve Analysis in Crude Oil Production. Uppsala: Uppsala University.
- Hubbert M.K. (1962) Energy Resources. Washington, D.C.: National Academy of Sciences, National Research Council.
- IEA (2013) Recourses to Reserves Oil, Gas and Coal Technologies for the Energy Markets of the Future. Paris: International Energy Agency.
- IEA (2014) World Energy Outlook 2014. Paris: International Energy Agency.
- Kong Z., Dong X., Xu B., Li R., Yin Q., Song C. (2015) EROI Analysis for Direct Coal Liquefaction without and with CCS: The Case of the Shenhua DCL Project in China // Energies. № 8. P. 786–807.
- Michel B. (2010) Oil Production: A probabilistic model of the Hubbert curve. Paris: Universite Pierre et Marie Curie.
- Nakanishi T. (2006) Supply and Demand Analysis on Petroleum Products and Crude Oils for Asia and the World. Tokyo: Institute of Energy Economy.
- OECD, IEA (2010) Sustainable Production of Second Generation Biofuels Potential and Perspectives in Major Economies and Developing Countries. Paris: Organization for Economic Co-operation and Development, International Energy Agency.
- OECD, IEA (2011) World Energy Model – Methodology and Assumptions. Paris: Organization for Economic Co-operation and Development, International Energy Agency.
- OPEC (2014) World Oil Outlook 2014. Vienna: Organization of the Petroleum Exporting Countries.
- Raugei M., Fullana-i-Palmer P., Fthenakis V. (2011) The Energy Return on Energy Investment (EROI) of Photovoltaics: Methodology and Comparisons with Fossil Fuel Life Cycles. Upton, NY: Brookhaven National Laboratory.
- Telgarsky M., Vattani A. (2010) Hartigan's Method: K-means Clustering without Voronoi // JMLR Workshop and Conference Proceedings. Vol. 9. P. 820–827.
- Wang M., Huo H., Johnson L., He D. (2006) Projections of Chinese Motor Vehicle Growth, Oil Demand, and CO<sub>2</sub> Emissions through 2050 // Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board. № 2038. P. 69–77.
- World Energy Council (2011) Energy & Mobility. Background material report. London: World Energy Council.

# Technological Innovation as a Factor of Demand for Energy Sources in Automotive Industry

**Tatiana Mitrova**

Head, Department for Oil and Gas Sector Development in Russia and the World, ERI RAS\*. E-mail: mitrovat@me.com

**Vyacheslav Kulagin**

Head, Center for Energy Market Studies, ERI RAS; and Deputy Head, IE HSE\*\*. E-mail: vakulagin@hse.ru

**Dmitry Grushevenko**

Junior Research Fellow, ERI RAS; and Leading Expert, IE HSE. E-mail: grushevenkod@gmail.com

**Ekaterina Grushevenko**

Research fellow, ERI RAS; and Senior Lecturer, Gubkin University\*\*\*. E-mail: grushevenko@gmail.com

\* ERI RAS — Energy Research Institute of the Russian Academy of Sciences. Address: 31, bld. 2, Nagornaya st., Moscow 117186, Russian Federation

\*\* IE HSE — Institute of Energy of the National Research University Higher School of Economics. Address: 20, Myasnitskaya str., Moscow 101000, Russian Federation

\*\*\* Gubkin University — Federal state budgetary educational institution of higher vocational education «Gubkin Russian State University of Oil and Gas». Address: 65, bld. 1, Leninsky ave., Moscow 119991, Russian Federation

## Abstract

The issue of forecasting demand for liquid fuels has become particularly significant in recent years with technological development and much tougher inter-fuel competition in the transport sector. In future, these developments could radically transform the oil, gas, and electricity markets. Therefore there is a greater need for improved forecasting methods that take into account the dynamics of market factors, primarily those related to the use of new technologies.

We analyse the difficulties of forecasting demand for liquid fuels in conditions of uncertainty related to future technological developments in car transport. We classify the technologies driving demand for motor fuels by the nature of their impact on the demand for petroleum products: technologies aimed at improving the energy

efficiency of traditional cars, as well as drivers of inter-fuel competition, both in terms of direct and indirect substitutes for petroleum products.

To resolve the problem of limited input information, the methodology incorporates clustering instruments, which enable us to group countries according to certain criteria. The use of economic and mathematical tools with optimizing units enables us to make integrated calculations that model the market for liquid fuels and assess its interactions with the markets of other energy resources.

Our proposed system for forecasting demand for liquid fuels, including petroleum products, can be used as an instrument to assess the future impact of technological innovation on the development of the oil industry when carrying out Foresight studies.

## Keywords

oil products; alternative fuel; automotive transport; forecast of demand; technology; energy efficiency

**DOI:** 10.17323/1995-459X.2015.4.18.31

## Citation

Mitrova T., Kulagin V., Grushevenko D., Grushevenko E. (2015) Technology Innovation as a Factor of Demand for Energy Sources in Automotive Industry. *Foresight and STI Governance*, vol. 9, no 4, pp. 20–33. DOI: 10.17323/1995-459x.2015.4.18.31

## References

- APS (2008) *Energy Future: Think Efficiency*, College Park, MD: American Physical Society.
- Behrang M.A., Assareh E., Ghalambaz M., Assari M.R., Nogrehabadi A.R. (2011) Forecasting future oil demand in Iran using GSA (Gravitational Search Algorithm). *Energy*, vol. 36, pp. 5649–5654.
- Bhattacharyya S.C., Timilsina G.R. (2009a) *Energy Demand Models for Policy Formulation* (Policy Research Working Paper), Washington, D.C.: World Bank.
- Bhattacharyya S.C., Timilsina G.R. (2009b) Modeling energy demand of developing countries: Are the specific features adequately captured? *Energy Policy*, vol. 38, pp. 1979–1990.
- Bobylev Yu., Prikhodko S., Drobyshevski S., Tagor S. (2006) *Faktory formirovaniya tsen na neft'* [Factors of formation of oil prices], Moscow: Institute for Economy in Transition (in Russian).
- Bouachera T., Mazraati M. (2007) Fuel demand and car ownership modeling in India. *OPEC Review*, vol. 31, no 1, pp. 27–51.
- Braginsky O. (2012) *Prognozirovaniye rossiiskogo rynka avtomobil'nykh vidov topliva* [Forecasting the Russian engine fuels market], Moscow: Institute of Economic Forecasting (in Russian).
- Button K., Ndoh N., Hine J. (1993) Modeling vehicle ownership and use in low income countries. *Journal of Transport Economics and Policy*, no 27, pp. 51–67.
- Cleveland C.J., Kaufmann R.K., Stern D.I. (2000) Aggregation and the role of energy in the economy. *Ecological Economics*, vol. 32, pp. 301–317.
- Cleveland C.J., O'Connor P. (2010) *An Assessment of the Energy Return on Investment (EROI) of Oil Shale*, Boston, MA: Boston University.
- DOE (2014a) *Energy Information Administration International Energy Outlook*, Washington, D.C.: U.S. Department of Energy.
- DOE (2014b) *Transportation Demand Module of the National Energy Modeling System: Model Documentation*, Washington, D.C.: U.S. Department of Energy.
- Forouzanfar M., Doustmohammadi A., Hasanzadeh S., Shakouri H. (2012) Transport energy demand forecast using multi-level genetic programming. *Applied Energy*, vol. 91, no 1, pp. 496–503.
- Goryacheva A., Grushevenko D., Grushevenko E. (2013) Otsenka vliyaniya potentsial'nykh shokov na mirovoi neftyanoi rynek [Assessment of potential shocks on the world oil market using the WOM]. *Neft', Gaz i Biznes* [Oil, Gas and Business], no 5, pp. 37–42 (in Russian).
- Grigoriev L., Kurdin A. (2013) Ekonomicheskii rost i spros na energiyu [Economic Growth and Demand for Energy]. *HSE Economic Journal*, no 3, pp. 414–432 (in Russian).
- Grushevenko D., Grushevenko E. (2012) *Neft' slantsevykh pleev — novyi vyzov energeticheskomu rynku* [Oil of shale plays — New challenge for the world energy market], Moscow: ERI RAS (in Russian).
- Grushevenko D., Grushevenko E. (2015) Primeneniye metoda klasternogo analiza pri gruppirovke stran dlya prognozirovaniya sprosa na nefteprodukty [Countries grouping for petroleum products demand forecasting using cluster analysis], *Neft', Gaz i Biznes* [Oil, Gas and Business], no 2, pp. 23–26 (in Russian).
- Hartigan J.A., Wong M.A. (1979) Algorithm AS 136: A k-means clustering algorithm. *Applied Statistics*, vol. 28, no 1, pp. 100–108.
- Hook M. (2009) *Depletion and Decline Curve Analysis in Crude Oil Production*, Uppsala: Uppsala University.
- Hubbert M.K. (1962) *Energy Resources*, Washington, D.C.: National Academy of Sciences, National Research Council.
- IEA (2013) *Recourses to Reserves Oil, Gas and Coal Technologies for the Energy Markets of the Future*, Paris: International Energy Agency.
- IEA (2014) *World Energy Outlook 2014*, Paris: International Energy Agency.
- Kong Z., Dong X., Xu B., Li R., Yin Q., Song C. (2015) EROI Analysis for Direct Coal Liquefaction without and with CCS: The Case of the Shenhua DCL Project in China. *Energies*, no 8, pp. 786–807.
- Makarov A., Mitrova T., Grigoriev L., Filippov S. (2013) *Prognoz razvitiya energetiki mira i Rossii do 2040 goda* [Global and Russian Energy outlook up to 2040], Moscow: ERI RAS, Analytical Centre of the RF Government (in Russian).
- Makarov A., Veselov F., Eliseeva O., Kulagin V., Malakhov V., Mitrova T., Filippov S., Plakitkina L. (2011) *Model'no-informatsionnyi kompleks SCANNER* [SCANNER Super Complex For Active Navigation in Energy Research], Moscow: ERI RAS (in Russian).
- Michel B. (2010) *Oil Production: A probabilistic model of the Hubbert curve*, Paris: Universite Pierre et Marie Curie.
- Mitrova T., Galkina A. (2013) Inter-fuel Competition. *HSE Economic Journal*, no 3, pp. 394–413.
- Nakanishi T. (2006) *Supply and Demand Analysis on Petroleum Products and Crude Oils for Asia and the World*, Tokyo: Institute of Energy Economy.
- OECD, IEA (2010) *Sustainable Production of Second Generation Biofuels Potential and Perspectives in Major Economies and Developing Countries*, Paris: Organization for Economic Co-operation and Development, International Energy Agency.
- OECD, IEA (2011) *World Energy Model – Methodology and Assumptions*, Paris: Organization for Economic Co-operation and Development, International Energy Agency.
- OPEC (2014) *World Oil Outlook 2014*, Vienna: Organization of the Petroleum Exporting Countries.
- Raugei M., Fullana-i-Palmer P., Ethenakis V. (2011) *The Energy Return on Energy Investment (EROI) of Photovoltaics: Methodology and Comparisons with Fossil Fuel Life Cycles*, Upton, NY: Brookhaven National Laboratory.
- Telgarsky M., Vattani A. (2010) Hartigan's Method: K-means Clustering without Voronoi. *JMLR Workshop and Conference Proceedings*, vol. 9, pp. 820–827.
- Wang M., Huo H., Johnson L., He D. (2006) Projections of Chinese Motor Vehicle Growth, Oil Demand, and CO<sub>2</sub> Emissions through 2050. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, no 2038, pp. 69–77.
- World Energy Council (2011) *Energy & Mobility* (Background material report), London: World Energy Council.



# ИНДИКАТОРЫ

## Основные индикаторы науки по странам: 2014\*

Страна	Внутренние затраты на исследования и разработки (ИиР) (млн долл. США; в расчете по паритету покупательной способности национальных валют)	Внутренние затраты на ИиР (% ВВП)	Персонал, занятый ИиР (человеко-лет; в эквиваленте полной занятости)	Из него исследователи
Россия	43 440.6	1.19	829 190	444 865
Бразилия	35 462.2	1.15	266 709	138 653
Великобритания	39 858.8	1.63	362 061	259 347
Германия	100 991.4	2.85	603 861	360 365
Индия	48 063.0	0.82	441 126	192 819
Италия	26 520.4	1.26	252 648	117 973
Канада	24 565.4	1.62	223 930	156 550
Китай	336 495.4	2.08	3 532 817	1 484 040
Республика Корея	68 937.0	4.15	401 444	321 842
США	456 977.0	2.73	...	1 265 064
Франция	55 218.1	2.23	420 588	265 177
Япония	160 246.8	3.47	865 523	660 489

\* Или ближайшие годы, по которым имеются данные.

## Структура внутренних затрат на ИиР: 2014\* (%)

### По секторам науки и странам



### По источникам финансирования и странам



\* Или ближайшие годы, по которым имеются данные.

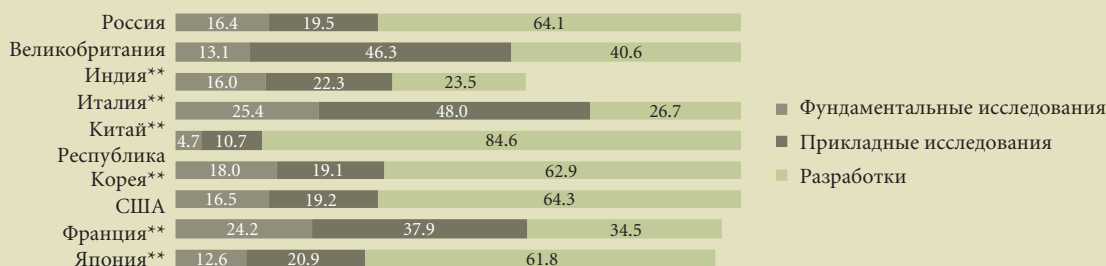
\*\* Включая средства бюджета, бюджетные ассигнования на содержание образовательных организаций высшего образования, средства организаций государственного сектора (в том числе собственные).

## Структура внутренних затрат на ИиР по областям науки и странам: 2014\* (%)

Страна	Всего	В том числе по областям науки:					
		естественные	технические	медицинские	сельскохозяйственные	общественные	гуманитарные
Россия	100	18.2	72.9	3.1	1.6	2.7	1.4
Великобритания	100	7.2	5.2	8.0	1.4	6.7	6.2
Индия	100	22.6	47.6	6.8	14.5	2.9	...
Китай	100	8.8	80.7	4.1	3.1	...	...
Республика Корея	100	13.9	68.4	11.8	2.1	2.2	1.6

\* Или ближайшие годы, по которым имеются данные.

## Структура внутренних текущих затрат на ИиР по видам работ и странам: 2014\* (%)



\* Или ближайшие годы, по которым имеются данные.

\*\* В % к внутренним затратам на ИиР.

Материал подготовила Татьяна Ратай

Источники: по России — рассчитано Институтом статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ по данным Росстата, по другим странам: OECD (2015) Main Science and Technology Indicators. Vol. 2015. Iss. 1. Paris: OECD; база данных ОЭСР (OECD.Stat); база данных ЮНЕСКО (<http://data.uis.unesco.org/>).

# Перспективы распространения телемедицины: прогностическое моделирование на примере сельских районов США

Джисун Ким<sup>I</sup>, Хамад Аланазид<sup>II</sup>, Тугрул Даим<sup>III</sup>



<sup>I</sup> Адъюнкт-доцент. E-mail: jisunk@pdx.edu

<sup>II</sup> Докторант. E-mail: Hamad.Alanazi@pdx.edu

<sup>III</sup> Профессор, руководитель докторской программы.  
E-mail: ji2td@pdx.edu

Департамент инжиниринга и технологического менеджмента  
(Department of Engineering and Technology Management),  
Портлендский государственный университет (Portland State University)

Адрес: PO Box 751, Portland, OR 97207-0751, US

## Аннотация

По прогнозам экспертов, в большинстве стран мира продолжится рост государственных расходов на здравоохранение. Оптимизации этих затрат в долгосрочной перспективе будет способствовать распространение телемедицины — дистанционного медицинского обслуживания на основе информационных и коммуникационных технологий (ИКТ). Среди основных преимуществ телемедицины — снижение количества врачебных ошибок, экономия времени пациентов и врачей, повышение эффективности медицинских учреждений, своевременное и качественное обслуживание значительных сегментов населения, проживающих на географически отдаленных территориях с непростыми социально-экономическими условиями, в частности сельских.

В статье на примере сельских районов США представлен прогноз темпов распространения телемедицины с использованием модели Басса. Эта модель считается достаточно универсальной, так как апробирована на широком спектре продуктов и услуг, но имеет свои ограничения, поскольку носит оценочный характер и предполагает допущения в отношении отсутствующих данных. В случае телемедицины погрешности при расчетах обусловлены многочисленными барьерами для ее распространения, включая, например, высокие затраты на создание и эксплуатацию высокотехнологичного оборудования, недостаточную готовность врачей осваивать новейшие технологии и возможную неудовлетворенность пациентов качеством дистанционных медицинских услуг.

**Ключевые слова:** телемедицина; дистанционное медицинское обслуживание; информационные и коммуникационные технологии (ИКТ); расходы на здравоохранение; модель Басса  
DOI: 10.17323/1995-459X.2015.4.32.41

**Цитирование:** Kim J., Alanazi H., Daim T. (2015) Prospects for Telemedicine Adoption: Prognostic Modeling as Exemplified by Rural Areas of USA. *Foresight and STI Governance*, vol. 9, no 4, pp. 32–41. DOI: 10.17323/1995-459x.2015.4.32.41

Здравоохранение является одним из важнейших секторов экономики во всех странах. Причин тому как минимум две: эта сфера, во-первых, оказывает непосредственное влияние на жизнь и здоровье граждан и, во-вторых, требует значительных расходов как в развитых, так и в развивающихся странах. По данным Группы государственной статистики здравоохранения (National Health Statistics Group) Актуарного бюро (Office of the Actuary) Центров медицинской помощи и обслуживания (Centers for Medicare и Medicaid Services); Бюро экономического анализа (Bureau of Economic Analysis) Министерства торговли США (U.S. Department of Commerce) и Бюро переписи населения США (U.S. Bureau of the Census U.S.), государственные расходы на здравоохранение в 2011 г. превысили 2.7 трлн долл. Это примерно 17.9% ВВП США, который составил 15 076 млрд долл. [CMS, 2012].

Население США с каждым годом увеличивается; за прошедшее десятилетие оно выросло с 282 млн человек в 2000 г. до 311 млн человек в 2011 г., т. е. более чем на 9%. На приведенном графике видно, что за последние 30 лет расходы на здравоохранение почти удвоились: с 9.2% в 1980 г. до 17.9% в 2011 г. (рис. 1).

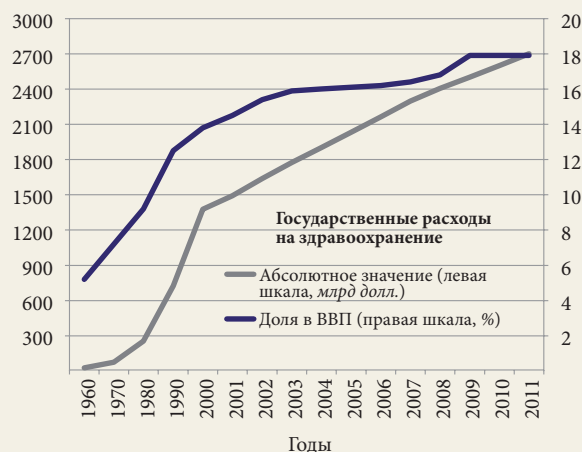
Расходы на здравоохранение продолжают расти и далее: как показало исследование, выполненное Центрами медицинской помощи и обслуживания, к концу 2020 г. они достигнут 4638 млрд долл., или примерно 20% ВВП США (который в том же году составит 17 775 млрд долл.) [CMS, 2012].

В целях экономии средств в долгосрочной перспективе предстоит воспользоваться возможностями, предлагаемыми телемедициной. Она обладает и другими преимуществами, в частности позволяет снизить число врачебных ошибок и экономить время пациентов и врачей.

### История и современный контекст развития телемедицины

Дистанционное медицинское обслуживание представлялось пациентам на протяжении многих веков; целители пользовались теми способами коммуникаций, которые были им доступны в то время. Например,

Рис. 1. Доля валового внутреннего продукта, расходуемая на здравоохранение, и государственные затраты на здравоохранение в 1960–2011 гг.



Источник: [CMS, 2012].

одной из первых коммуникационных систем была почта; затем появился телеграф, который был впервые использован на практике во время Гражданской войны в США [Craig, Patterson, 2005]. Вскоре после изобретения радио оно стало использоваться в медицине для международных коммуникаций [Stanberry, 2000].

В 1924 г. был зафиксирован один из первых случаев теледиагностики и телеосмотра в том смысле, в котором мы понимаем их сегодня: был выполнен дистанционный диагностический осмотр детей с помощью прямого изображения [Ramos, 2010]. В 1920-е гг. телемедицина результативно использовалась при возникновении чрезвычайных ситуаций на кораблях в океане: находившиеся на берегу специалисты-медики оказывали помощь по радио. В апреле 1924 г. в журнале «Radio News» была опубликована статья о телемедицине, вынесенная на обложку [Ramos, 2010]. Этапы развития телемедицины приведены в табл. 1.

Телемедицина рассматривается как инструмент поддержки и повышения эффективности услуг здра-

Табл. 1. Этапы развития телемедицины

Период	Технология	Примеры/описание
Середина XIX в.	Почта	Врач и пациент обменивались информацией (диагноз, рецепты) по почте
1835 г.	Телеграф	Использовался в ходе Гражданской войны в США для передачи информации о потерях и др.
1906 г.	Телефон	Электрокардиограммы передавались по телефонным сетям
1920 г.	Радио	Институт Церкви моряков Нью-Йорка (Seaman’s Church Institute of New York) — первая организация, оказавшая медицинскую помощь по радио
1950-е гг. и далее	Телевидение и космические технологии	Установлена двусторонняя связь по кабельной телевизионной сети между Психиатрическим институтом штата Небраска (Nebraska Psychiatric institute) и Психиатрической больницей Норфолка
1967 г.	Видеоконференции	Станции связи организованы в Массачусетской больнице и Международном аэропорту Логан для оказания экстренной медицинской помощи работникам аэропорта и пассажирам
1990-е гг. и далее	Интернет	Используется для удаленного мониторинга состояния пациентов, хранения и передачи информации
2000-е гг. и далее	Мобильные телефоны и спутниковая связь	Подключенные к Интернету мобильные устройства служат для передачи информации о пациентах из машин скорой помощи в больницы

Источник: [Makena, Hayes, 2011].

вохранения; ее внедрение обусловит радикальные перемены в организации этой сферы [Hu, 2000]. Эффекты телемедицины проявятся на всех уровнях системы здравоохранения, от врачей и медсестер до самого низшего звена. Главными пользователями телемедицинских систем станут врачи, поэтому их решение взять эти новые технологии на вооружение станет первым шагом в формировании и развитии телемедицинских сетей [Cagnon et al., 2003; Croteau, Vieru, 2002].

По мере усложнения медицинской практики врачам все труднее находить оптимальные методы лечения пациентов без помощи ИКТ. Как и любой другой современный вид деятельности, здравоохранение требует наличия соответствующей информации о пациентах, причем именно там и тогда, где и когда это необходимо. Имеется множество фактов, подтверждающих, что использование ИКТ открывает огромные возможности для устранения важнейших проблем медицинской отрасли, в частности растущего числа врачебных ошибок, нарастающих затрат и фрагментации медицинского обслуживания [Kuperman, Gibson, 2003].

Надежды отрасли на повышение качества медицины и минимизацию вероятности негативных результатов в значительной степени связаны с потенциалом медицинских ИКТ. Эти технологии, в частности электронные медицинские карты (ЭМК), призваны повысить качество здравоохранения и эффективность медицинских учреждений [Frist, 2005]. Названные инструменты считаются фундаментально важными для трансформации системы здравоохранения США.

Медицинские ИКТ помогут в принятии клинических решений; обеспечат пациентам и врачам доступ к ЭМК (при повышении точности и достоверности содержащейся в них информации), эффективную интеграцию клинических и финансовых функций; будут способствовать более эффективному сбору, систематизации и анализу качественной информации и в конечном счете — более эффективной организации работы учреждений здравоохранения и снижению соответствующих затрат. Главной задачей в сфере здравоохранения является использование ИКТ таким образом, чтобы предоставлять пациентам услуги высшего качества и получать наилучшие результаты [DePhillips, 2007].

Данные, полученные Агентством исследований и оценки качества медицинского обслуживания (Agency for Healthcare Research and Quality, AHRQ), свидетельствуют, что в настоящее время масштабы применения телемедицины незначительны, но прогресс налицо: «...реализуемые в настоящее время программы демонстрируют работоспособность таких технологий, а их растущее количество показывает, что телемедицина может дать хорошие результаты как с клинической, так и с экономической точек зрения» [Trembly, 2001].

Анализ литературы, осуществленный в ходе того же исследования, выявил 455 телемедицинских программ, примерно 80% которых реализуются в США. Три основных направления использования телемедицины в рамках этих программ включают взаимные консультации (консилиумы) врачей (290 программ), интерпре-

тацию результатов анализов (169) и лечение хронических заболеваний (130 программ) [Casalino et al., 2003].

Внедрение медицинских ИКТ и систем, обеспечивающих общий доступ к информации всем специалистам, обслуживающим пациента, идет медленно и сталкивается с различными проблемами, которые варьируют в разных странах и в разных областях медицины [Casalino et al., 2003]. Ключевая причина низких темпов распространения указанных технологий заключается в том, что медицина существенно отличается от других отраслей; к тому же затраты на ИКТ в здравоохранении примерно на 50% ниже, чем в большинстве секторов экономики [Bates, 2002].

Свыше 40% новых ИКТ-решений в различных секторах экономики, в том числе в здравоохранении, оказались неудачными либо их внедрение было отменено. Одним из главных факторов этих неудач явилось неадекватное понимание социально-технологических аспектов ИКТ, в частности того, как люди и организации пользуются ими [Kijisanayotin et al., 2009]. В новейшей литературе отмечается, что применение ЭМК в США остается низким [Jha et al., 2006]: изучение практики их использования врачами-терапевтами, выполненное Фондом содружества (Commonwealth Fund, CMWF), выявило, что по степени распространения медицинских ИКТ в амбулаторной практике США отстает от многих развитых стран [Schoen et al., 2006].

В настоящее время правительство уделяет этому вопросу больше внимания; Дэвид Блюменталь (David Blumenthal), национальный координатор по вопросам медицинских ИКТ в администрации Б. Обамы заявил: «Нет ничего важнее того, как мы используем медицинскую информацию», и отметил, что «информация — основа медицинской практики. Она обеспечивает и поддерживает ее, позволяя заниматься медициной на научной основе» [NQF, 2010].

## Определения и категории телемедицины

В разных организациях телемедицину определяют по-разному, в том числе с практических позиций и академической точки зрения. Существует множество определений и категорий телемедицины в зависимости от контекста и перспективы. По оценке Американской медицинской ассоциации (American Medical Association, AMA), определение телемедицины с течением времени становилось все более узким [Tan et al., 2002].

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) рассматривает телемедицину как «предоставление любыми специалистами здравоохранения в ситуациях, когда расстояние является критическим фактором, услуг здравоохранения с помощью ИКТ, которые используются для обмена достоверной информацией в целях диагностики, лечения и профилактики заболеваний и телесных повреждений, исследования и оценки, а также непрерывного образования специалистов здравоохранения в интересах укрепления здоровья индивидов и общества» [WHO, 2010]. Европейская комиссия определяет телемедицину более конкретно: «Телемедицина — это оперативный удаленный доступ к услугам медицинских специалистов с помощью ИКТ вне зависимости от того, где находится

пациент или где хранится соответствующая информация» [ЕНТЕЛ, 2008].

Американская ассоциация телемедицины (American Telemedicine Association, ATA) описывает телемедицину как «использование медицинской информации, предоставленной одной стороной другой стороне с помощью электронных средств коммуникации, для улучшения состояния здоровья пациентов» [ATA, 2015]. Эти три определения позволяют сделать вывод о наличии трех характеристик телемедицины: повышение качества здравоохранения, использование ИКТ и удаленный доступ.

Поскольку определения телемедицины варьируют в зависимости от роли соответствующих организаций и исходной позиции (отраслевой или академической), в литературе встречаются разные категории телемедицины — также в соответствии с контекстом и перспективой.

ВОЗ выделяет два основных типа телемедицины, исходя из сроков передачи информации и характера взаимодействия пациента и специалиста-медика: телемедицину с промежуточным хранением данных (асинхронную) и телемедицину в режиме реального времени (синхронную) [Craig, Patterson, 2005; WHO, 2010]. ATA использует пять категорий телемедицинских услуг: направление к специалистам, консультирование пациентов, удаленный мониторинг состояния пациентов, медицинское образование и предоставление потребителям медицинской информации [ATA, 2015].

По итогам анализа обширной литературы по классификации и типологизации телемедицинских услуг мы решили сгруппировать их в три категории: телемедицина в режиме реального времени (синхронная), в режиме с промежуточным хранением данных (асинхронная) и удаленный мониторинг.

### **Телемедицина в режиме реального времени (синхронная)**

В данном случае пациент и врач находятся в одно время в разных местах и с помощью интерактивного оборудования для видеосвязи общаются в режиме реального времени, как если бы они были в одном помещении [Rao, Lombardi, 2009]. В эту же группу входят общение по телефону, по Интернету и визиты на дом.

К компьютеру могут подключаться различные устройства, позволяющие врачу получить дополнительную информацию о пациенте, например, послушать пульс с помощью специального устройства — стетоскопа. Консультации в реальном времени предоставляют самые разные специалисты — в области психиатрии, лечения внутренних болезней, реабилитации, кардиологии, педиатрии, акушерства и гинекологии, неврологии.

### **Телемедицина в режиме с промежуточным хранением данных (асинхронная)**

В этом случае пациент и врач не только находятся в разных местах, но и не общаются напрямую. Телемедицина в режиме с промежуточным хранением данных предполагает получение медицинской информации от пациента (в текстовом, количественном, аудио-визуальном формате, в виде биосигналов и т. п.) и последующую ее передачу врачу или иному

специалисту-медику для анализа и оценки в другом месте и в другое время.

Для оказания телемедицинских услуг в такой форме необходимо иметь эффективную, гибкую и надежную (хорошо защищенную) систему хранения и передачи медицинской информации, в том числе рентгеновских снимков и цифровых изображений. Телемедицинские услуги в режиме с промежуточным хранением данных предоставляются главным образом в области дерматологии, радиологии и патологии.

Хороший пример асинхронного телемедицинского консультирования — анализ рентгеновских снимков. Снимки пациента загружаются на удаленный защищенный сервер вместе с иной необходимой медицинской информацией. После этого специалист, находящийся в любом другом месте, в удобное для него время может проанализировать данные и подготовить свои рекомендации [Makena, Hayes, 2011].

### **Удаленный мониторинг**

Подобная форма телемедицины предполагает удаленный мониторинг состояния пациента специалистами-медиками с помощью различных технических устройств. В ходе мониторинга данные собираются дистанционно и передаются в медицинское учреждение или диагностический центр для интерпретации. Удаленный мониторинг используется при таких заболеваниях, как болезни сердца, сахарный диабет, астма, а также для наблюдения за пациентами в домашних условиях [ATA, 2015]. В работе [Field, Grigsby, 2002] отмечается, что «технологическое развитие обеспечило более высокую клиническую эффективность аппаратуры для домашнего мониторинга пациентов и сделало ее более простой и удобной в применении, так что пациенты могут пользоваться подобными устройствами без помощи медицинского персонала».

### **Преимущества телемедицины**

Телемедицина обладает многочисленными преимуществами для пациентов, поставщиков соответствующих услуг и для экономики в целом. Спрос на телемедицинские услуги стабильно растет со стороны не только пациентов, но и медиков. Пациентам телемедицина нравится по двум главным причинам: экономия времени и удобство. Медиков привлекает то, что телемедицина обеспечивает более качественный мониторинг и позволяет раньше начать лечение. В целом это способствует совершенствованию системы здравоохранения и снижает стоимость лечения. Рассмотрим телемедицину подробнее с точек зрения каждой из трех сторон — пациентов, медиков и экономики.

### **Пациенты**

Телемедицина обеспечивает пациентам многочисленные выгоды, в частности позволяет сэкономить время и деньги и получить услуги более высокого качества. Классическая система здравоохранения, как и любая иная система предоставления услуг, предполагает, что клиент должен лично явиться к поставщику нужной ему услуги. В нашем случае, чтобы проконсультироваться с медицинским специалистом, клиент должен, например, приехать из сельской местности в город.

Однако телемедицина позволяет ему получить необходимые консультации прямо из дома либо из местного медицинского центра — с помощью телекоммуникационного оборудования. Как известно, в Соединенных Штатах имеются обширные сельские территории, так что пациенты ежегодно смогут экономить миллионы долларов на дорожных расходах.

Более того, одним из решающих преимуществ телемедицины является качество услуг: проживающие в сельской местности пациенты получают возможность воспользоваться услугами высококвалифицированных специалистов. Телемедицина обеспечивает повышение качества услуг здравоохранения за счет активизации взаимного сотрудничества их поставщиков.

### Поставщики медицинских услуг

Поставщикам медицинских услуг телемедицина также может принести многочисленные выгоды, в частности более широкий доступ к информации, снижение количества медицинских ошибок и повышение эффективности работы. В бизнесе время — деньги, но в отделении неотложной помощи время — это жизнь. Телемедицина позволяет немедленно получить доступ к самой оперативной и точной информации как о пациенте, так и о методах лечения.

Кроме того, телемедицина обеспечивает более точную диагностику, что способствует снижению количества медицинских ошибок, а это крайне важно для медицинского сообщества. Простейшей методикой является «телепомощь», когда врач может проконсультироваться с другими специалистами при постановке диагноза пациенту. И пациенты, и клиники весьма заинтересованы в том, чтобы диагноз оказался правильным изначально: это позволяет ускорить лечение, сократить потребление ненужных лекарств и в итоге снизить затраты для пациента и для больницы.

Непрерывное образование крайне важно в любой сфере деятельности, но в здравоохранении оно просто необходимо. Телемедицина открывает специалистам новые возможности для повышения квалификации и получения новейшей информации из любой области медицины. При этом врачи могут продолжить образование прямо у себя в кабинете, что ведет к снижению соответствующих расходов.

### Экономика

Телемедицина способствует экономическому развитию на локальном уровне, в том числе вносит вклад в стимулирование предпринимательства и повышение занятости. Распространение телемедицины влечет за собой совершенствование системы предоставления услуг здравоохранения. Новые телемедицинские технологии позволяют врачам обслуживать пациентов более эффективно, поскольку снижают необходимость выезжать к ним на дом. Для пациентов это означает расширение возможностей получения консультаций у наиболее квалифицированных специалистов.

Кроме того, некоторые жители сельских районов не имеют возможности выезжать в другие районы на учебу. Телемедицина позволяет им получить качественное медицинское образование и повысить свою квалификацию в ходе заочного обучения в партнерстве

с образовательными учреждениями с использованием видеосвязи. Тем самым открываются возможности для решения проблемы дефицита медицинского персонала в сельских клиниках — через привлечение местных жителей.

### Телемедицина в сельской местности

Согласно недавнему исследованию, выполненному Александром Во (Alexander Vo), сотрудником медицинского отделения Техасского университета, одним из главных вызовов американской системе здравоохранения является обеспечение качественного обслуживания значительных сегментов населения, не имеющих доступа к услугам врачей-специалистов. Жители ряда регионов зачастую оказываются «отрезанными» от них из-за географических или социально-экономических условий. Александр Во отмечает различные выгоды от развития телемедицины в сельских районах. Важным результатом создания высокоскоростных коммуникационных сетей является то, что они позволяют осуществлять мониторинг пациентов и взаимодействовать с ними в режиме реального времени без необходимости посещения медицинских учреждений.

В исследовании отмечается, что «применение технологий дистанционного медицинского обслуживания, или телемедицины, оказалось эффективным способом решения некоторых проблем здравоохранения, в особенности в сельских и отдаленных районах». Автор подчеркивает, что «телемедицина может сгладить остроту проблемы оказания неотложной помощи тем, кто не имеет адекватного доступа к медицинскому обслуживанию, прежде всего ввиду дефицита соответствующих специалистов» [Vo et al., 2011].

По данным Бюро переписи населения США за 2010 г., примерно 3 из 10 американцев — жители сельских территорий или очень маленьких городов. 28.8% населения страны проживают или в сельской местности, или в городах с населением от 2500 до 50 000 человек. В сельских районах проживало 59 492 276 человек (9.5% общей численности населения США).

В 15 штатах более половины населения обитают в сельских районах или городах с населением менее 50 000 человек. Самым «сельским» штатом является Вермонт: здесь эта доля достигает 82.6%; на Аляске она составляет 55.5%, а показатель для Гавайев полностью совпадает со средним для США — 28.5%.

Далее мы попытаемся спрогнозировать темпы распространения телемедицины в сельских районах США с помощью модели Басса, которую можно использовать даже в отсутствие фактической информации об объекте исследования. Необходимые исходные данные получают путем обработки сведений об иных продуктах, уже присутствующих на рынке. Затем данные по другим продуктам или технологиям соотносят с информацией об интересующем продукте.

### Модель Басса

Прежде чем представить уравнение модели Басса, следует определить основные термины:

- $N(t)$  — совокупное кумулятивное число потребителей, воспользовавшихся новым продуктом в течение периода  $t$ ;

- $N(t-1)$  — кумулятивное число потребителей, воспользовавшихся новым продуктом в течение предшествующего периода  $t-1$ ;
- $S(t)$  — число новых потребителей продукта, воспользовавшихся им в течение периода  $t$ ; его можно выразить как  $N(t) - N(t-1)$ .

В модели Басса используются три ключевых параметра:  $m$ ,  $p$  и  $q$ , где  $m$  — размер рынка,  $p$  — коэффициент новизны, а  $q$  — коэффициент имитации.

Базовая формула для описания модели Басса:

$$p + (q/m) N(t-1).$$

Вероятность приобретения товара новым потребителем в течение периода  $t$ :

$$m - N(t-1).$$

Число потребителей, которые к началу периода  $t$  никогда не приобретали данный товар, — это резерв новых потребителей, которые могут появиться в течение текущего периода.

Модель Басса в простейшем виде:

$$S(t) = [p + (q/m) N(t-1)] [m - N(t-1)],$$

где  $S(t)$  — число новых потребителей, появившихся в течение периода  $t$ .

Однако применение оценочных данных обуславливает возможную неточность прогнозов. Соответственно простая модель Басса преобразуется в универсальную путем добавления цены нового продукта для отслеживания влияния специальных предложений и динамики цен на уровень потребления продукта.

Число новых потребителей, появившихся в течение периода  $t$ :

$$S(t) = [p + (q/m) N(t-1)] [m - N(t-1)] Z(t),$$

$$\text{где } Z(t) = 1 + a [P(t) - P(t-1)] / P(t-1).$$

Модель Басса может характеризовать совершенно разные виды потребительского поведения — от медленного до взрывного роста популярности товара («хит продаж»). Ее можно использовать применительно к самым разным продуктам — от сложной потребительской электроники до обычных бытовых товаров, таких как тостеры или фены для волос. Эта модель также может быть применена к различным отраслям — от медицины (например, искусственное оплодотворение) до сельскохозяйственных инноваций [Bass et al., 1994]. Модель Басса — предиктивный инструмент, который позволяет прогнозировать спрос даже при отсутствии фактических данных об инновационном продукте.

Мы воспользуемся параметрами из базы данных о продуктах, которые имели сходные характеристики при их выводе на рынок. Модель была разработана для прогнозирования продаж товаров длительного пользования (кухонных плит, холодильников, посудомоечных машин, кондиционеров). Потребители не меняют такие продукты на другие в течение многих лет. Это упрощает характеристику процесса выбора (приобретения) подобных продуктов, который оказался достаточно робастным. Модель вполне эффективна, поскольку предусматриваемые в ней допущения базируются на результатах исследований диффузии [Bass et al., 1994; Bass, 2004], и применялась для широкого спектра продуктов и услуг.

Однако модель Басса все же не защищает от ошибок и неопределенности — ввиду использования оценочной информации и допущений в отношении отсутствующих данных. Таким образом, при выборе методики прогнозирования следует учитывать ее соответствие имеющимся данным [Ofek, 2006].

## Оценка параметров $m$ , $p$ и $q$

### Оценка $m$ (рыночный потенциал)

Как правило, имеет смысл оценить параметр  $m$  независимо от модели. В большинстве случаев менеджеры имеют достаточно четкое интуитивное представление о размере рынка, даже если оно зачастую бывает излишне оптимистичным. Если же такой информации нет, то рыночный потенциал можно определить, исходя из анализа прогнозов или маркетинговых исследований, либо проверить корректность логики и допущений, использованных для оценки (например, с помощью метода Дельфи). Так, фармацевтические компании располагают достаточно точной информацией об уровне тех или иных заболеваний или недугов. Зачастую оказывается полезно получить независимую внешнюю оценку, чтобы калибровать и минимизировать риск предвзятого подхода и «группового мышления» [Bass, 2004; Norton, Bass, 1992].

В ряде исследований параметр  $m$  рассматривался как переменная. Использование постоянного темпа роста  $g$  на протяжении всего периода моделирования часто дает более точные и надежные прогнозы. Это позволяет косвенно отразить темп роста рынка после снижения среднего уровня цен и вызванного этим повышения спроса на продукт/услугу. Вероятно, следует также принять фиксированное значение параметра  $m$ , поскольку многочисленные исследования подтверждают высокую гибкость и робастность простой модели [Bass, 2004].

### Оценка $p$ и $q$

Рассматриваемая модель чаще всего служит для планирования и принятия решений перед выводом продукта (услуги) на рынок. Фактических данных о продажах, которые позволили бы оценить параметры  $p$  и  $q$ , в такой ситуации нет, и менеджеры не могут интуитивно оценить эти параметры. Соответственно на практике применяют коэффициенты, рассчитанные для распространения других продуктов. Средние значения для широкого спектра продуктов таковы:  $p = 0.03$ ,  $q = 0.38$ . Имеются конкретные данные для потребительской электроники, бытовой техники, медицинского оборудования, фармацевтической продукции, полупроводников, сельскохозяйственного оборудования и др. [Bass et al., 1994].

Оптимальный метод — использовать аналоги, подобранные на основании сходства рынков (ожидаемого потребительского поведения), а не сходства продуктов. Например, рыночные результаты спутникового радио, скорее всего, будут ближе к результатам спутникового телевидения, чем обычных радиоприемников. У радиоприемников первого поколения не было прямых конкурентов, а прием радиопрограмм был бесплатным. Для того чтобы слушать спутниковый радио-

приемник, требуется подключиться к сети (платная абонентская модель), и у этой услуги есть прямые конкуренты. В аналогичной ситуации было и кабельное телевидение, когда боролось за зрителей с бесплатным телевидением. При необходимости можно использовать средневзвешенные значения параметров  $p$  и  $q$  для нескольких товарных категорий или байесовское взвешивание с обновлением значений по мере получения новой информации [Bass, 2004; Ofek, 2005].

Для того чтобы спрогнозировать уровень распространения телемедицины в сельских районах США, мы оценили значения параметров  $m$ ,  $p$  и  $q$  следующим образом.

**Определение совокупного размера рынка ( $m$ ), значений коэффициента новизны ( $p$ ) и коэффициента имитации ( $q$ )**

Во-первых, оценим совокупный рыночный потенциал  $m$ : по данным Службы экономических исследований (Economics Research Service) Министерства сельского хозяйства США, по состоянию на июль 2011 г. в сельских районах проживали около 51 млн американцев ( $m = 51$  млн).

Параметры  $p$  и  $q$  следует установить, исходя из значений соответствующих коэффициентов для других продуктов, которые были выбраны для оценки распространения телемедицины. Они должны обладать характеристиками, сходными с телемедициной. Так, имеются четыре вида медицинского оборудования, которые можно использовать для этого, а именно: приборы для визуализации сонограмм, приборы для маммографии, компьютерные томографы для клиник на 50–99 коек и компьютерные томографы для клиник вместимостью свыше 100 коек. Из табл. 2 видно, что средневзвешенное значение  $p = 0.119$ , а  $q = 0.47025$ .

С учетом средневзвешенных значений  $p = 0.119$ ,  $q = 0.47025$  и  $m = 51$  млн мы получили следующий прогноз распространения телемедицины.

**Прогноз спроса**

Мы использовали оценочные значения параметров  $m$ ,  $p$  и  $q$  для прогноза распространения ЭМК. Срок службы продукта оценивается в 22 года.

$$m = 51 \text{ млн}$$

$$p = 0.119$$

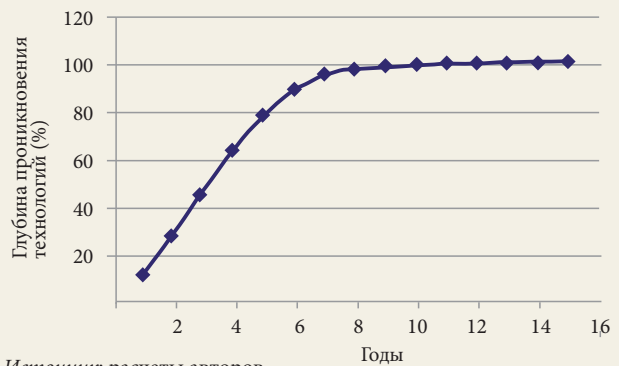
$$q = 0.47025$$

Табл. 2. Оценка параметров для модели Басса на основе аналогичных продуктов

Продукт	Период анализа	$p$	$q$
Приборы для визуализации сонограмм	1965–1978 гг.	0	0.534
Приборы для маммографии	1965–1978 гг.	0	0.729
Компьютерные томографы для клиник на 50–99 коек	1980–1993 гг.	0.44	0.35
Компьютерные томографы для клиник вместимостью свыше 100 коек	1974–1993 гг.	0.036	0.268
Средневзвешенное значение для телемедицины		<b>0.119</b>	<b>0.47025</b>

Источник: расчеты авторов.

Рис. 2. Кривая рыночного распространения телемедицины по модели Басса



Источник: расчеты авторов.

При  $t = \text{год } 1, N(t-1) = 0$

$$\begin{aligned}
 \text{Тогда } S(t) &= [p + (q/m) N(t-1)][m - N(t-1)] \\
 &= [0.119 + (0.428 \cdot 0)] \cdot (51 - 0) \\
 &= 6.0690 \\
 \text{и } N(t) &= S(t) - N(t-1) \\
 &= 6.0690 - 0 \\
 &= 6.0690
 \end{aligned}$$

Из рис. 2 и табл. 3 видно, что темпы распространения телемедицины в сельских районах США будут быстро расти в годы 1–7, после чего рост замедлится. К году 15 уровень распространения достигнет 100%. Более того, коэффициент новизны оказался ниже коэффициента имитации. В результате кривая выглядит достаточно плавной. Это значит, что в ходе распространения телемедицины в сельских районах США имитаторы получают возможность предлагать свои продукты и конкурировать на рынке.

**Заключение**

Модель Басса — надежный прогнозный инструмент, который можно использовать для прогнозирования уровня распространения новых продуктов. Однако определенная погрешность при этом сохраняется.

Табл. 3. Прогноз на основе модели Басса при  $m = 51$  млн,  $p = 0.119$  и  $q = 0.47025$

$t$ (годы)	$N(t)$	$S(t)$	$N(t)/m$ (%)	$S(t)/m$ (%)
1	6.0690	6.0690	11.90	11.90
2	13.9301	7.8611	15.41	27.31
3	23.1028	9.1727	17.99	45.30
4	32.3653	9.2625	18.16	63.46
5	40.1439	7.7786	15.25	78.71
6	45.4542	5.3103	10.41	89.13
7	48.4385	2.9843	5.85	94.98
8	49.8873	1.4489	2.84	97.82
9	50.5316	0.6442	1.26	99.08
10	50.8056	0.2740	0.54	99.62
11	50.9198	0.1142	0.22	99.84
12	50.9670	0.0472	0.09	99.94
13	50.9864	0.0194	0.04	99.97
14	50.9944	0.0080	0.02	99.99
15	50.9977	0.0033	0.01	100.00

Источник: расчеты авторов.



К тому же распространение телемедицины сдерживают многочисленные барьеры, которые можно сгруппировать в четыре основные категории: финансовые, технические, логистические и культурные.

В литературе, посвященной анализу финансовых барьеров для распространения телемедицины, упоминаются разные факторы; три важнейших из них — стартовые затраты, эксплуатационные расходы и возмещение издержек либо стимулирующие выплаты. Телемедицина — высокотехнологичная система, для которой требуется сложное аппаратное и программное обеспечение. А это в свою очередь предполагает наличие необходимого уровня компьютерной грамотности у поставщиков, врачей и пациентов. Технические барьеры связаны с компьютерными навыками пользователей, организацией обучения и технической поддержки, состоянием инфраструктуры.

Логистические барьеры серьезно препятствуют широкому распространению телемедицины. Одним из факторов, затрудняющих реализацию телемеди-

цинских программ, являются вопросы регулирования. По данным недавнего обследования, к числу наиболее значимых барьеров относятся процедура лицензирования врачебной деятельности на уровне штатов, сертификация медицинского персонала на уровне отдельных медицинских учреждений и опасения в связи с возможным привлечением к ответственности за профессиональную некомпетентность.

Адаптацию телемедицины пользователями сдерживают и культурные барьеры. Можно выделить две их категории — готовность врачей и удовлетворенность пациентов. Готовность врачей затрагивает самые разные аспекты, связанные с использованием новейших технологий в повседневной практике и с дистанционным лечением пациентов. К факторам такого рода относятся качество, личные предпочтения, предшествующий опыт, удобство, возможности получения компенсации. Что касается удовлетворенности пациентов, то их, как правило, в первую очередь беспокоит качество дистанционных медицинских услуг. **F**

- ATA (2015) Telemedicine/Telehealth Terminology. Washington, D.C.: American Telemedicine Association. Режим доступа: <http://www.americantelemed.org/docs/practice-telemedicine/glossaryofterms.pdf>, дата обращения 12.06.2015.
- Bass F.M. (2004) Comments on A New Product Growth for Model Consumer Durables // *Management Science*. Vol. 50. № 12. P. 1833–1840.
- Bass F.M., Trichy K., Jain D.C. (1994) Why The Bass Model Fits Without Decision Variables // *Management Science*. Vol. 13. № 3. P. 203–223.
- Bates D.W. (2002) The quality case for information technology in healthcare // *BMC Medical Informatics and Decision Making*. Vol. 2. № 7. P. 1–9.
- Casalino L., Gillies R.R., Shortell S.M., Schmittiel J.A., Bodenheimer T., Robinson J.C., Rundall T., Oswald N., Schaffler H., Wang M.C. (2003) External incentives, information technology, and organized processes to improve health care quality for patients with chronic diseases // *JAMA: The Journal of the American Medical Association*. Vol. 289. № 4. P. 434–441.
- CMS (2012) National Health Expenditure Data. Baltimore, MD: Centers for Medicare & Medicaid Services. Режим доступа: <http://www.cms.gov/Research-Statistics-Data-and-Systems/Statistics-Trends-and-Reports/NationalHealthExpendData/downloads/tables.pdf>, дата обращения 02.04.2015.
- Craig J., Patterson V. (2005) Introduction to the practice of telemedicine // *Journal of Telemedicine and Telecare*. Vol. 11. № 1. P. 3–9.
- Croteau A.M., Vieru D. (2002) Telemedicine adoption by different groups of physicians. Paper presented at the 35th Hawaii International Conference on System Sciences, IEEE Computer Society.
- DePhillips H. (2007) Initiatives and Barriers to Adopting Health Information Technology: A US Perspective // *Disease Management & Health Outcomes*. Vol. 15. № 1. P. 1–6.
- EHTEL (2008) Sustainable Telemedicine: Paradigms for future-proof healthcare (A briefing paper, version 1.0). Brussels: European Health Telematics Association.
- Field M.J., Grisby J. (2002) Telemedicine and remote patient monitoring // *JAMA: The Journal of the American Medical Association*. Vol. 288. № 4. P. 423–425.
- Frist W.H. (2005) Shattuck lecture: Health care in the 21st century // *New England Journal of Medicine*. Vol. 352. № 3. P. 267–272.
- Gagnon M.-P., Godin G., Gagné C., Fortin J.-P., Lamothe L., Reinharz D., Cloutier A. (2003) An adaptation of the theory of interpersonal behavior to the study of telemedicine adoption by physicians // *International Journal of Medical Informatics*. Vol. 71. № 2–3. P. 103–115.
- Hu P.J., Chau P.Y., Sheng O.L. (2000) Investigation of factors affecting healthcare organization's adoption of telemedicine technology. Paper presented at the 33rd Hawaii International Conference on System Sciences, IEEE Computer Society.
- Jha A.K., Ferris T.G., Donelan K., DesRoches C., Shields A., Rosenbaum S., Blumenthal D. (2006) How common are electronic health records in the United States? A summary of the evidence // *Health Affairs (Millwood)*. Vol. 25. № 6. P. 496–507.
- Kijisanayotin B., Pannarunothai S., Speedie S.M. (2009) Factors influencing health information technology adoption in Thailand's community health centers: Applying the UTAUT model // *International Journal of Medical Informatics*. Vol. 6. P. 404–416.
- Kuperman G.J., Gibson R.F. (2003) Computer physician order entry: Benefits, costs, and issues // *Annals of Internal Medicine*. Vol. 139. P. 31–40.
- Makena R., Hayes C.C. (2011) Flexible Usage of Space for Telemedicine Systems, Man, and Cybernetics (SMC) // *Proceedings of the IEEE International Conference*. P. 1134–1139.
- Norton J., Bass F. (1992) Evolution of Technological Generations: The Law of Capture // *Sloan Management Review*. Vol. 33. P. 66–77.
- NQF (2010) Privacy: From Barrier to Enabler of Health Information Technology (HIT) // *National Quality Forum Brief*. № 18. P. 1–6.
- Ofek E. (2005) Forecasting the Adoption of E-books (Harvard Business School Exercise 505-063, May 2005). Boston, MA: Harvard Business School.
- Ofek E. (2006) Forecasting the Adoption of a New Product (Harvard Business School Background Note 505-062). Boston, MA: Harvard Business School.
- Ramos V. (2010) Contributions to the History of Telemedicine of the TICs. Paper presented at the Second IEEE Region 8 Conference on the History of Telecommunications (HISTELCON), 3–5 November.
- Rao B., Lombardi A. II. (2009) Telemedicine: Current status in developed and developing countries // *Journal of Drugs in Dermatology*. Vol. 8. № 4. P. 371–375.
- Schoen C., Osborn R., Huynh P.T., Doty M., Peugh J., Zapert K. (2006) On the front lines of care: Primary care doctors' office systems, experiences, and views in seven countries // *Health Affairs (Millwood)*. Vol. 25. № 6. P. 555–571.
- Stanberry B. (2000) Telemedicine: Barriers and opportunities in the 21st century // *Journal of Internal Medicine*. Vol. 247. № 6. P. 615–628.
- Tan J., Cheng W., Rogers W.J. (2002) From Telemedicine to E-Health: Uncovering New Frontiers of Biomedical Research, Clinical Applications & Public Health Services Delivery // *Journal of Computer Information Systems*. Vol. 42. № 5. P. 7–18.
- Tremblay A.C. (2001) Federal Study Supports Telemedicine, But Health Insurers Remain Skeptical, National Underwriter // *LifeHealthPRO*, 16.04.2001. Режим доступа: <http://www.lifehealthpro.com/2001/04/16/federal-study-supports-telemedicine-but-health-ins>, дата обращения 12.04.2015.
- Vo A., Brooks B.G., Farr R., Raimer B. (2011) Benefits of Telemedicine in Remote Communities & Use of Mobile and Wireless Platforms in Healthcare. Galveston, TX: University of Texas.
- WHO (2010) TELEMEDICINE Opportunities and developments in Member States (Report on the second global survey on eHealth Global Observatory for eHealth series, vol. 2). Geneva: World Health Organization.

# Prospects for Telemedicine Adoption: Prognostic Modeling as Exemplified by Rural Areas of USA

**Jisun Kim**

Adjunct Assistant Professor. E-mail: jisunk@pdx.edu

**Hamad Alanazi**

Ph.D student. E-mail: Hamad.Alanazi@pdx.edu

**Tugrul Daim**

Professor and PhD Program Director. E-mail: ji2td@pdx.edu

Department of Engineering and Technology Management, Portland State University  
Address: Department of Engineering and Technology Management, Portland State University, PO Box 751, Portland, OR 97207-0751, United States

## Abstract

Experts predict that in the majority of countries state healthcare expenditures will continue to rise. Usage of telemedicine applications – the use of information and communications technologies (ICT) in order to provide clinical health care at a distance – will help optimize the costs of healthcare in the long-term.

The main advantages of telemedicine include reducing the number of doctor's errors, saving both patients and physicians time, and improving the efficiency of healthcare organizations. It also ensures timely and quality services for large segments of the population living in remote territories with difficult socio-economic conditions, particularly rural areas.

The paper forecasts the adoption rate of telemedicine in US rural areas by using the Bass Model. The model is considered quite versatile as it can be used across a wide range of products and services. Nevertheless, the Bass model has some limitations related to how it estimates missing data. Calculation errors can be related to numerous barriers, which affect the adoption rate of telemedicine. These barriers include: high costs of production and exploitation of hi-tech equipment; physicians insufficiently prepared to adopt and use the latest technologies in their daily work; as well as possible concerns of patients about the quality of remote healthcare service.

## Keywords

telemedicine; remote medical services; information and communication technologies (ICT); healthcare expenditures; the Bass model

**DOI:** 10.17323/1995-459X.2015.4.32.41

## Citation

Kim J., Alanazi H., Daim T. (2015) Prospects for Telemedicine Adoption: Prognostic Modeling as Exemplified by Rural Areas of USA. *Foresight and STI Governance*, vol. 9, no 4, pp. 32–41. DOI: 10.17323/1995-459x.2015.4.32.41

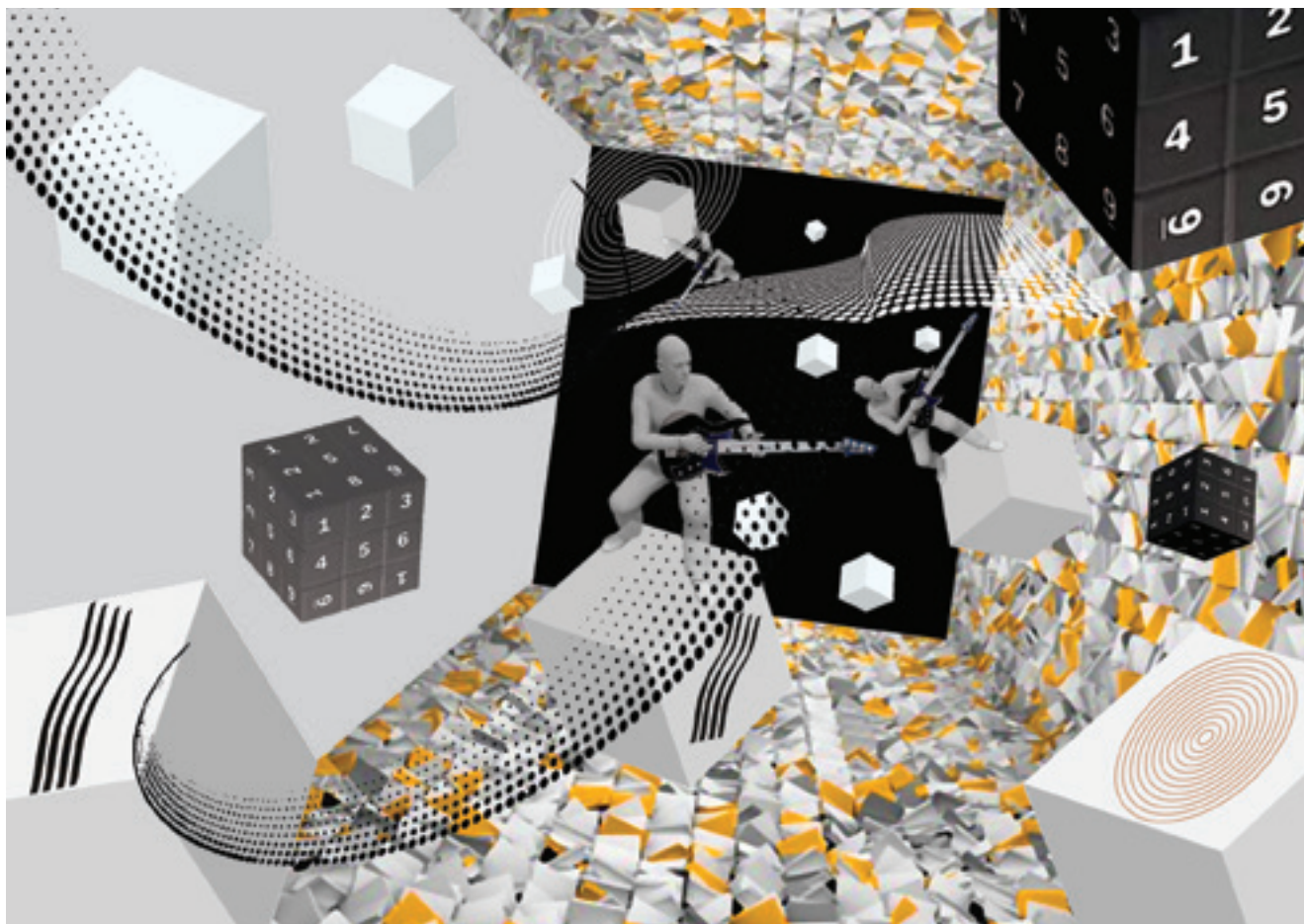
## References

- ATA (2015) *Telemedicine/Telehealth Terminology*, Washington, D.C.: American Telemedicine Association. Available at: <http://www.americantelemed.org/docs/practice-telemedicine/glossaryofterms.pdf>, accessed 12.06.2015.
- Bass F.M. (2004) Comments on A New Product Growth for Model Consumer Durables. *Management Science*, vol. 50, no 12, pp. 1833–1840.
- Bass F.M., Trichy K., Jain D.C. (1994) Why The Bass Model Fits Without Decision Variables. *Management Science*, vol. 13, no 3, pp. 203–223.

- Bates D.W. (2002) The quality case for information technology in healthcare. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, vol. 2, no 7, pp. 1–9.
- Casalino L., Gillies R.R., Shortell S.M., Schmittziel J.A., Bodenheimer T., Robinson J.C., Rundall T., Oswald N., Schaffler H., Wang M.C. (2003) External incentives, information technology, and organized processes to improve health care quality for patients with chronic diseases. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, vol. 289, no 4, pp. 434–441.
- CMS (2012) *National Health Expenditure Data*, Baltimore, MD: Centers for Medicare & Medicaid Services. Available at: <http://www.cms.gov/Research-Statistics-Data-and-Systems/Statistics-Trends-and-Reports/NationalHealthExpEndData/downloads/tables.pdf>, accessed 02.04.2015.
- Craig J., Patterson V. (2005) Introduction to the practice of telemedicine. *Journal of Telemedicine and Telecare*, vol. 11, no 1, pp. 3–9.
- Croteau A.M., Vieru D. (2002) *Telemedicine adoption by different groups of physicians*. Paper presented at the 35th Hawaii International Conference on System Sciences, IEEE Computer Society.
- DePhillips H. (2007) Initiatives and Barriers to Adopting Health Information Technology: A US Perspective. *Disease Management & Health Outcomes*, vol. 15, no 1, pp. 1–6.
- EHTEL (2008) *Sustainable Telemedicine: Paradigms for future-proof healthcare* (A briefing paper, version 1.0), Brussels: European Health Telematics Association.
- Field M.J., Grisby J. (2002) Telemedicine and remote patient monitoring. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, vol. 288, no 4, pp. 423–425.
- Frist W.H. (2005) Shattuck Lecture: Health care in the 21st century. *New England Journal of Medicine*, vol. 352, no 3, pp. 267–272.
- Gagnon M.-P., Godin G., Gagné C., Fortin J.-P., Lamothe L., Reinhartz D., Cloutier A. (2003) An adaptation of the theory of interpersonal behavior to the study of telemedicine adoption by physicians. *International journal of medical informatics*, vol. 71, no 2–3, pp. 103–115.
- Hu P.J., Chau P.Y., Sheng O.L. (2000) *Investigation of factors affecting healthcare organization's adoption of telemedicine technology*. Paper presented at the 33rd Hawaii International Conference on System Sciences, IEEE Computer Society.
- Jha A.K., Ferris T.G., Donelan K., DesRoches C., Shields A., Rosenbaum S., Blumenthal D. (2006) How common are electronic health records in the United States? A summary of the evidence. *Health Affairs (Millwood)*, vol. 25, no 6, pp. 496–507.
- Kijisanayotin B., Pannarunothai S., Speedie S.M. (2009) Factors influencing health information technology adoption in Thailand's community health centers: Applying the UTAUT model. *International Journal of Medical Informatics*, vol. 6, pp. 404–416.
- Kuperman G.J., Gibson R.F. (2003) Computer physician order entry: Benefits, costs, and issues. *Annals of Internal Medicine*, vol. 139, pp. 31–40.
- Makena R., Hayes C.C. (2011) Flexible Usage of Space for Telemedicine Systems, Man, and Cybernetics (SMC). *Proceedings of the IEEE International Conference*, pp. 1134–1139.
- Norton J., Bass F. (1992) Evolution of Technological Generations: The Law of Capture. *Sloan Management Review*, vol. 33, pp. 66–77.
- NQF (2010) Privacy: From Barrier to Enabler of Health Information Technology (HIT). *National Quality Forum Brief*, no 18, pp. 1–6.
- Ofek E. (2005) *Forecasting the Adoption of E-books* (Harvard Business School Exercise 505-063, May 2005), Boston, MA: Harvard Business School.
- Ofek E. (2006) *Forecasting the Adoption of a New Product* (Harvard Business School Background Note 505-062), Boston, MA: Harvard Business School.
- Ramos V. (2010) *Contributions to the History of Telemedicine of the TICs*. Paper presented at the Second IEEE Region 8 Conference on the History of Telecommunications (HISTELCON), 3–5 November.
- Rao B., Lombardi A. II. (2009) Telemedicine: Current status in developed and developing countries. *Journal of Drugs in Dermatology*, vol. 8, no 4, pp. 371–375.
- Schoen C., Osborn R., Huynh P.T., Doty M., Peugh J., Zapert K. (2006) On the front lines of care: Primary care doctors' office systems, experiences, and views in seven countries. *Health Affairs (Millwood)*, vol. 25, no 6, pp. 555–571.
- Stanberry B. (2000) Telemedicine: Barriers and opportunities in the 21st century. *Journal of Internal Medicine*, vol. 247, no 6, pp. 615–628.
- Tan J., Cheng W., Rogers W.J. (2002) From Telemedicine to E-Health: Uncovering New Frontiers of Biomedical Research, Clinical Applications & Public Health Services Delivery. *Journal of Computer Information Systems*, vol. 42, no 5, pp. 7–18.
- Trembley A.C. (2001) Federal Study Supports Telemedicine, But Health Insurers Remain Skeptical, National Underwriter. *LifeHealthPRO*, 16.04.2001. Available at: <http://www.lifehealthpro.com/2001/04/16/federal-study-supports-telemedicine-but-health-ins>, accessed 12.04.2015.
- Vo A., Brooks B.G., Farr R., Raimer B. (2011) *Benefits of Telemedicine in Remote Communities & Use of Mobile and Wireless Platforms in Healthcare*, Galveston, TX: University of Texas.
- WHO (2010) *TELEMEDICINE Opportunities and developments in Member States* (Report on the second global survey on eHealth Global Observatory for eHealth series, vol. 2), Geneva: World Health Organization.

# Эпистемологические основы музыкального пиратства на цифровом рынке

Клейтон Дэвис<sup>I</sup>, Гленн Пэрри<sup>II</sup>, Джанет Каррузерс<sup>III</sup>, Маркус Кеппле-Палмер<sup>IV</sup>



<sup>I</sup> Старший преподаватель. E-mail: clayton.davies@uwe.ac.uk

<sup>II</sup> Доцент. E-mail: glenn.parry@uwe.ac.uk

<sup>III</sup> Старший преподаватель. E-mail: janet.carruthers@uwe.ac.uk

<sup>IV</sup> Старший преподаватель. E-mail: Marcus.kepple-palmer@uwe.ac.uk

Университет Западной Англии (University of the West of England)  
Адрес: Coldharbour Ln, Bristol BS16 1QY, UK

## Аннотация

Между производителями и потребителями цифровых продуктов существует фундаментальный эпистемологический разрыв. В статье на примере музыкальной индустрии рассматривается эволюция отношений между этими сторонами. Исследуется природа пиратства с разных точек зрения — со стороны создателей, посредников, дистрибьюторов и конечных потребителей.

В фокусе исследования — оценка эпистемологических границ этих акторов с опорой на имеющиеся свидетельства и качественные исследования. В качестве теоретической модели используется адаптированная и прикладная теория доменной общности и доменной специфичности в персональной эпистемологии (Domain-Generality and Domain-Specificity in Personal Epistemology).

Анализ выявляет ряд эпистемологических несоответствий, порождаемых варьирующимися степенями понимания и доступа к основополагающим технологическим, правовым и социальным структурам развивающегося рынка, которые вследствие нестабильности неизбежно создают различные эпистемологические ограничения. Благодаря разработанной аналитической методике изучение кейса пиратства иллюстрирует, как идентификация эпистемологического несоответствия может помочь продавцам разработать стратегии, способные минимизировать влияние пиратства на их источники доходов.

Благодаря разработанной аналитической методике изучение кейса пиратства иллюстрирует, как идентификация эпистемологического несоответствия может помочь продавцам разработать стратегии, способные минимизировать влияние пиратства на их источники доходов.

**Ключевые слова:** музыкальное пиратство; цифровой рынок; персональная эпистемология; доменная общность; доменная специфичность; эпистемологический разрыв; конгруэнтные убеждения; неконгруэнтные убеждения  
DOI: 10.17323/1995-459X.2015.4.42.53

**Цитирование:** Davies C., Parry G., Carruthers J., Kepple-Palmer M. (2015) The Epistemological Foundations of Music Piracy in the Digital Marketplace. *Foresight and STI Governance*, vol. 9, no 4, pp. 42–53. DOI: 10.17323/1995-459x.2015.4.42.53

В настоящей статье утверждается, что тем, кто интересуется динамикой рынка, следует обратить внимание на ситуации, когда его участники начинают демонстрировать определенное поведение, которое не соответствует их общим убеждениям либо расходится с ними. Пример, выбранный для иллюстрации, представляет собой феномен «пиратства» в музыкальной индустрии, развитию которой как вида деятельности в значительной степени способствовали появление технологических инноваций и достижения в прогрессе инфраструктуры. Рассматривались разные аспекты этого явления: моральные [Al-Rafee, Cronan, 2006], этические [Yoon, 2011], правовые [Houle, 1991] и экономические [Ki, 2002]. Подобные факторы имеют значение для акторов и агентов цифрового рынка музыки, как отметил исполнительный директор Международной федерации звукозаписывающей индустрии (International Federation of the Phonographic Industry, IFPI) Фрэнсис Мур (Frances Moore), в 2011 г. заявивший: «К началу 2011 г. цифровое пиратство и отсутствие адекватных правовых инструментов для борьбы с ним остаются самой большой угрозой для будущего креативных индустрий» [IFPI, 2011].

Применение специфических аналитических инструментов таких академических дисциплин, как право, психология, социология, экономика и бизнес, помогает генерировать идеи о причинах и следствиях пиратства [Wolfe, Higgins, 2009]. Тем не менее, чтобы выявить истоки пиратского поведения в цифровой среде, необходимо рассмотреть системы убеждений, которые определяют поведение людей. Соответственно в данной работе мы используем эпистемологический подход, чтобы с помощью теоретической модели разобрать имеющиеся примеры и определить эпистемологические ограничения. Следовательно, попытки рассмотреть неконгруэнтное поведение сквозь эпистемологическую призму могут оказаться продуктивнее более предметных и специфических подходов.

## Контекст

Музыкальная индустрия развилась почти параллельно с изменениями, порожденными внедрением новых компьютерных технологий [Alexander, 1994]. Со времени разработки технологий цифровой записи до передачи и распространения цифровых файлов музыкальная индустрия освоила цифровое пространство. Зачастую коммерческие организации на этом рынке внедряли новации без четкого понимания окончательных последствий своих действий. Появление дешевой технологии записи создало серьезный кризис в сфере контроля авторских прав; виниловые пластинки и записи теперь можно легко и быстро дублировать без серьезной перспективы правовых последствий для нарушителей авторских прав. Некоторые производители звукозаписывающей аппаратуры, такие как Amstrad [Hayhurst, 1985], понимая, что подобная деятельность получила распространение на музыкальном рынке, сознательно выпускали оборудование, которое способствовало этому процессу. На появление компакт-дисков (CD) производители оборудования откликнулись дальнейшими инновациями в сфере программного обеспече-

ния, что позволило ускорить копирование материалов благодаря использованию для записи компакт-дисков персональных компьютеров. Потребители музыки все сильнее осознали, что в материальном носителе, будь то виниловая пластинка, магнитная лента или пластиковый компакт-диск, больше нет необходимости. Но по-настоящему критичным в отношении доходов предприятий музыкальной индустрии этот последний этап эволюции сделала разработка новой инфраструктурной технологии — Интернета. Интернет стал независимым, но одновременно решающим фактором распространения цифровых материалов. Несмотря на то что действующие поставщики музыкальных записей не могли предвидеть масштабов незаконного копирования и распространения продуктов их собственными покупателями, поведение потребителей принципиально не менялось. Как уже упоминалось, масштабы незаконного копирования музыкальных записей резко выросли при создании звукозаписывающей технологии, которая не требует ни специальных навыков, ни дорогостоящего оборудования и при этом широко доступна массовому потребителю.

Так, появление магнитной ленты было объявлено причиной заметного падения продаж записей в конце 1970-х гг. и вдохновило печально знаменитую музыкальную кампанию «Домашняя звукозапись убивает» (“Home Taping is Killing”), объявленную Британской ассоциацией производителей фонограмм (British Phonographic Industry), представляющей коллективные интересы звукозаписывающих компаний Великобритании [Yar, 2007, p. 96].

Производители и дистрибьюторы уже тогда благодаря историческому прецеденту полностью осознали, что новые массово доступные технологии содействуют пиратскому поведению, и в попытке защитить авторские материалы создали механизм управления цифровыми правами (Digital Rights Management) [Subramanya, Yi, 2006]. Однако они не смогли предвидеть, что границы технологических инноваций и творчества значительно раздвинутся и кардинально обновят исторически сложившуюся цепочку создания стоимости [Sudler, 2013].

## Анализ

Историческая деконструкция отношений между поставщиками и потребителями музыки показывает, что на уровне действий, в случае если клиенты понимают, что запись можно легко скопировать и распространить, а вероятность правовых последствий невелика, они будут это делать [Shin et al., 2004].

Хотя с помощью специального кодирования, отпечатков пальцев и других методов и приемов можно защитить компьютерные программы, однако полностью эффективная система технологической защиты пока не изобретена. Кроме того, несмотря на ясное определение прав собственности, пиратство по-прежнему может существовать из-за высокой стоимости полицейского контроля потребительского поведения и инфорсmenta законодательства на практике. Таким образом, вполне вероятно, что компьютерное пиратство останется распространенной и серьезной проблемой в обозримом будущем [Shin et al., 2004, p. 103].

Однако применение подобного простого транзакционного подхода ограничено меняющимися технологическими, социальными и экономическими условиями, в которых существуют музыкальная индустрия и присущая ей цепочка создания стоимости [Rayport, Sviokla, 1995]. На любом рынке, где процессы создания и обмена стоимости радикально изменились [Parry et al., 2011], бессмысленно сравнивать поведение и действия, имевшие место в рамках определенного контекста, с теми, что возникают в новых условиях.

Рассмотрим акт копирования музыки. В цифровой среде это простой процесс приобретения и использования подходящего программного обеспечения, которое автоматически копирует музыку и сохраняет в желаемом пункте назначения в готовом к прослушиванию формате в течение нескольких секунд. Напротив, акт копирования материала, записанного на пленку, требовал приобретения подходящего носителя — другой пленки с физической копией исходного материала и оборудования с возможностью переноса материала с одного носителя на другой; причем исходный материал должен был быть в какой-то момент куплен или получен иным образом у того, кто желал им поделиться. Если это было заимствованием, то обе стороны становились соучастниками акта кражи, что порождало социальный договор, в рамках которого в свою очередь не только оценивались риски для участвовавших сторон, но также рассматривались варианты противодействия моральному порицанию, которое подобный акт мог повлечь. Можно утверждать, что во времена старой технологии было гораздо больше барьеров, создававших возможность сделать физическую паузу и задуматься о финансовом, моральном и этическом выборе, совершаемом на каждом этапе. Цифровое копирование, напротив, исключает значительную часть этого социального вектора за счет ресоциализации процесса в момент создания копии. Столь существенная разница лаконично описана в работе [Ebare, 2005]: «В то время как выстраивание доверия между участниками онлайн-коммуникаций может занять больше времени, чем в условиях F2F [Face to Face], т. е. общения «лицом к лицу» [из-за приглушенных сигналов], среда онлайн-коммуникаций во многом представляет собой безопасное убежище для выражения идентичности и я-концепции, даже когда подобная идентичность табуирована в офлайн-мире».

Незаконное приобретение защищенной авторским правом музыки имеет кардинально иной социальный и межличностный контекст в цифровую эпоху. Наоборот, процесс незаконного распространения музыки потерял мгновенную физическую общность целей, которая добавляла легитимности акту кражи авторских прав, недоступной получателям музыки, украденной цифровым способом.

### Концептуальная основа

Лица, которые признаются в музыкальном пиратстве, часто имеют противоречивые взгляды на природу, мотивацию и предполагаемые последствия своих действий [Bernstein, 1999; Hill, 2000; Janssens et al., 2009]. Наименее понятен концептуальный процесс, при котором поведение, противоречащее общепринятым

этическим и моральным представлениям о социальной ответственности, возникает и последовательно демонстрируется. Почему обычно законопослушный член общества, который счел бы кражу в физической сфере отвратительной, находит приемлемым совершать кражу в цифровой сфере, незаконно скачивая защищенную авторским правом музыку? Подробный анализ намерений, изложенный в статье [Coyle et al., 2009], способствовал созданию матрицы принятия решений, в которой подробно выделены и учтены такие факторы, как экономические соображения, правовые и этические рамки. Их обсуждение привело авторов к выводу, что только один поведенческий фактор имел значение в оценке того, совершал ли некто пиратские действия в прошлом, и предвидении подобных намерений в будущем. Базовое общее представление о том, является ли пиратство этической и/или преступной деятельностью, относится к правовому/этическому фактору и описывает прошлое поведение и будущие намерения. Очевидно, что молодые люди в выборке рассматривают этические и правовые аспекты музыкального пиратства в качестве основных соображений, размышляя над этим вопросом [Coyle et al., 2009, p. 12].

Несмотря на всю полезность, это не объясняет, почему базовые представления о легальности и этичности определяют процесс принятия решений. Одним из подходов к дальнейшему анализу основ подобного поведения является психологический, представляющий целый ряд точек зрения, поскольку данная предметная область включает такие субдисциплины, как социально-когнитивная и мотивационная теории [Denegri-Knott, 2004; Gopal et al., 2004; d'Astous et al., 2005; LaRose, Kim, 2006; Wingrove et al., 2011]. Хотя эти теории обеспечивают потенциальные модели для изучения и, возможно, формирования поведения, они в свою очередь тоже ограничены и не в полной мере способны исследовать основы систем убеждений, подкрепляющих психологическую надстройку [Goldman, 1985]. Способ, которым структурированы вера и знание, принципиально определяет поведение в более конкретных социальных контекстах, в частности правовом и этическом [Feldman, Lynch, 1988]. Для дальнейшего рассмотрения проблемы мы применяем теоретический подход, с помощью которого предпринимается попытка описать, как эпистемологические убеждения наслаиваются друг на друга и в зависимости от контекста могут потенциально объяснить, как противоречивое поведение приводит к наблюдаемой непоследовательности. Существует ряд аналогичных подходов [Chiou et al., 2005; Shang et al., 2008] к анализу этого поведения в рамках теоретической модели, и наша статья является вкладом в развитие дискуссии. Ключевой концептуальный подход данного исследования основан на адаптации теории интегрированных доменов в эпистемологии (Theory of Integrated Domains in Epistemology, TIDE), разработанной Кристой Мюис (Krista Muis) и ее коллегами [Muis et al., 2006]. Модель TIDE создавалась для изучения сходств и различий между академическими дисциплинами, чтобы понять, как доминирующие эпистемологические режимы влияют на характер педагогики. Она имеет дело с тем, как эпистемологиче-

ские убеждения индивидов работают в различных контекстах: широком социокультурном, академическом и учебном [Muis et al., 2006, p. 2].

При адаптации модели TIDE убеждения в академической области были заменены на те, которые характерны для цифровой сферы. В оригинальной модели авторы подчеркивают важность четкого определения того, «что понимается под академическим доменом знаний» [Muis et al., 2006, p. 10]. Чтобы разобраться в этом вопросе, они используют работу Патрисии Александер (Patricia Alexander), посвященную доменам (областям) знаний [Alexander, 1992], и далее адаптируют ее к академическому контексту путем специфического определения области применения знаний. Академический домен знаний определяется как «корпус знаний, которыми индивид владеет в определенной предметной области. Подобная сумма знаний состоит из знания условий (знание “где и когда”), знания процедур (знание “как”) и знания фактов (знание “что”» [Alexander, 1992, p. 10].

Понятие «корпус знаний» К. Мюис и соавт. применяют ко всему тому, что вытекает из широкого учебного / общественного контекста, в котором существует человек, и построено на его базе. Нормативные структуры и указания, заданные образовательным, общественным и культурным процессом социализации, сами по себе формируют область знания. Это полезно, поскольку обеспечивает базовую систему координат, в которой дальнейшие области знания могут быть детализированы в целях удовлетворения аналитического интереса практически по любому сформулированному вопросу. Таким образом, для целей данного исследования оригинальная модель может быть переработана для изучения эпистемологической природы представлений индивида о том, что такое «музыкальная индустрия». Развивая эту идею, отметим, что влияния, определяющие границы между конкретными знаниями и их отношением к более обширным эпистемологическим областям, могут быть изучены на предмет наличия убеждений, конгруэнтных или неконгруэнтных этим границам. Например, если в рамках широкого социокультурного эпистемологического понимания последних индивид убежден, что кража собственности неправомерна, то это убеждение может расходиться с присущим ему же эпистемологическим пониманием того, что составляет кражу в цифровом формате. Вера в существование кражи может не пересечь границу между социокультурной эпистемологической областью и тем эпистемологическим доменом, который управляет убеждениями и действиями в цифровой сфере.

Нижеследующий обзор модели TIDE поможет уточнить контекст ее применения и адаптации. К. Мюис и соавт. начинают с определения внешних границ индивидуального эпистемологического знания в социокультурной области. Она предстает как продукт «окультуривания», в ходе которого «убеждения индивида могут формироваться под влиянием окружающей культуры и выступать побочным продуктом имеющихся социальных контекстов» [Muis et al., 2006, p. 32]. Существуют различные социальные и культурные влияния, такие как влияние родителей, сверстников и образовательной среды, которые спо-

собствуют окультуриванию. Подобные «общие эпистемологические убеждения образуют всеобъемлющий фон. В пределах этого фона находятся эпистемологические убеждения, связанные с более конкретным контекстом. В хронологическом развитии эпистемологического понимания индивида такой домен появляется первым, когда дети начинают развивать наивные теории знания» [Muis et al., 2006, p. 34].

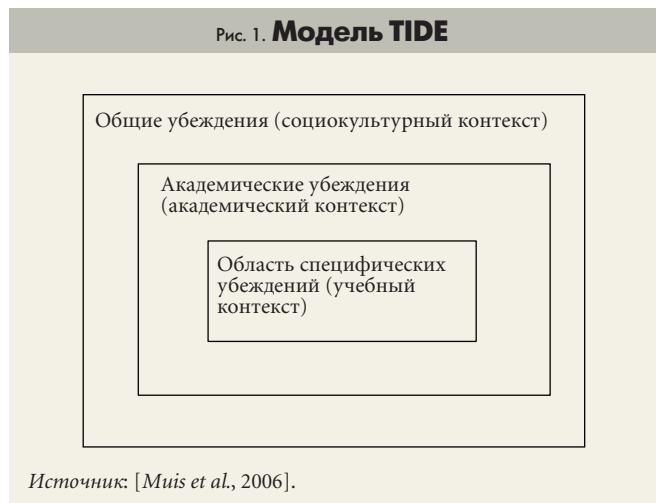
Модель «академических эпистемологических убеждений» охватывает те из них, которые возникают, когда «люди входят в систему образования» [Muis et al., 2006, p. 35]. Хотя эти убеждения вытекают из общего социокультурного контекста, со временем, однако, происходит приобретение индивидом опыта, характерного для образовательной среды, и образование создает отдельный домен знаний, полученных из такого опыта и содержащихся в его пределах. В качестве эпистемологической области академические убеждения становятся все более выраженными и различимыми по мере того, как индивид поднимается на все более высокие уровни системы образования, пока не достигает самых высоких уровней специализированного обучения. «Более развитые индивиды находятся преимущественно под влиянием преобладающих эпистемологических паттернов в своей предметной области» [Ibid., p. 36]. Тем не менее К. Мюис и соавт. признают, что в контексте академического знания «специфические эпистемологические убеждения студента в тех или иных областях не полностью отражают доминирующие эпистемологии этих областей» [Ibid., p. 36]. Расположенный внутри академического учебного контекст вытекает из личного и уникального опыта индивида, полученного в классе и в других ситуациях процесса обучения. В контексте образования К. Мюис и соавт. отмечают, что соответствие между учебными убеждениями и более широкой академической их структурой улучшается по мере того, как студент последовательно проходит высшие ступени образования вплоть до момента, когда выпускники с определенной специализацией приобретают собственные последние личные убеждения, совпадающие с академической дисциплиной или контекстом обучения либо работы. К тому же, чем более конгруэнтны эти взгляды, тем вероятнее, что эпистемологические убеждения, полученные в учебных и академических доменах, будут подпитывать и влиять на те, которые касаются более широких социокультурных сфер.

Авторы модели TIDE учли тот факт, что убеждения развиваются и изменяются с течением времени и что, в частности, индивидуальный учебный контекст подлечит прогрессу, при этом в многомерной модели наблюдается бесконечное взаимодействие между указанными доменами. Тем не менее теоретическая концепция явных элементов эпистемологических убеждений обеспечивает структуру и сам процесс объяснения того, как и почему люди придерживаются, казалось бы, противоречивых эпистемологических убеждений. Наряду с конгруэнтностью встречается и неконгруэнтность [Bendixen, Rule, 2004], где в рамках учебной сферы знание человека не в полной мере согласуется с более широким академическим контекстом той области или дисциплины, в рамках которой он «окультурен». Именно эта особенность модели TIDE получила при-

знание для объяснения противоречий между эпистемологическими убеждениями и действиями.

Рис. 1 представляет собой схематическое изображение модели TIDE. Временное измерение было опущено для того, чтобы наиболее ясно проиллюстрировать взаимосвязи между вложенными эпистемологическими доменами.

Для целей настоящего анализа эпистемологических убеждений в цифровой сфере исходная модель TIDE служит для отображения отношений между более широким социокультурным контекстом и убеждениями, присущими новому ключевому предметному домену — цифровой сфере. Соответственно «учебный контекст» заменяется на «контекст взаимодействия», чтобы специфицировать действия, которые происходят в точке взаимодействия пользователя с аппаратным и программным обеспечением, необходимым для доступа к цифровым объектам. По мере движения к внешним, более общим областям академический домен переопределен как «цифровой контекст», или целый класс аппаратных и программных продуктов и процессов, которые составляют более широкую среду цифровой индустрии, охватывающей множество систем доставки (аппаратных и сетевых), процессы, используемые для создания цифровых продуктов (программное обеспечение), и средства продвижения данного класса продуктов (маркетинг, реклама и промомероприятия). Общий контекстуальный домен — социокультурный — остается, по существу, тем же. В этом — ключевое преимущество применения модели TIDE; она обеспечивает концептуальную карту, которая может быть адаптирована для изучения обширного набора специфических систем убеждений в рамках более широких — общественных. Здесь мы рассматриваем непосредственно эпистемологические убеждения, которые следуют из опыта применения цифровых технологий, изучая их сквозь призму действий и отношений к цифровому музыкальному пиратству. Базовая структура модели также может быть использована для изучения видеопиратства и других форм незаконного



присвоения цифровых объектов. Эта адаптация модели TIDE и ее развитие схематически определяют то, где границы между доменами демонстрируют конгруэнтные либо неконгруэнтные убеждения. Адаптированная модель представлена на рис. 2, а ее ключевые компоненты расшифрованы в табл. 1.

Для проверки представленной модели были использованы три заявления лиц, добровольно сообщивших о своем участии в музыкальном пиратстве, чьи признания, относящиеся к общественному домену, деконструировали авторы статьи. Источниками нам послужили: «Признания подростка — музыкального пирата» (The Confessions of Teenage Music Pirate) [YPulse, 2011], «Признания музыкального пирата» (Confessions of a Music Pirate) [Hurewitz, 2002] и «Признания Джоэла Тененбаума, жертвы обвинений RIAA» (Confessions of a convicted RIAA victim Joel Tenenbaum) [van der Sar, 2010]. Для применения модели в аналитических целях полезно сфокусироваться на одной из политических юрисдикций, чтобы установить некоторые эпистемологические границы с определенной степенью культурной однородности, в частности ограничить





Табл. 1. **Ключевые понятия, используемые в адаптированной модели TIDE**

Термин	Описание
(i) Общие убеждения	Согласно К. Мюис и соавт., это убеждения, которые вытекают из более широкого социокультурного контекста, который включает общие представления о цифровом контексте, «такие как домашняя среда, взаимодействие со сверстниками, рабочая среда» [Muis et al., 2006, p. 33]
(ii) Убеждения в сфере цифровых технологий	Эти убеждения человек приобретает посредством взаимодействия с цифровой средой и погружения в нее. Данный домен охватывает режимы пассивного потребления цифровых медиа, такие как просмотр телевизионных программ и прослушивание радиопередач. В дополнение к этому существует множество интерактивных режимов потребления — действий, ставших сегодня неотъемлемой формой доступа к цифровым медиа, таких как просмотр веб-страниц, использование смартфонов и средств общественного доступа. Из этих пассивных и интерактивных режимов пользователь приобретает знание навыков и методов, необходимых для получения пользы от цифровых медиа
(iii) Интерфейсные убеждения	Сюда относятся убеждения, вытекающие из определенного набора навыков и знаний, необходимых для доступа к конкретному классу продуктов. Эта категория убеждений отличается от предыдущей специфическим пониманием, требуемым для активного взаимодействия с интерфейсом, разработанным для обеспечения доступа к определенному классу цифровых продуктов, таких как звуковые или видеофайлы, либо для их приобретения
(iv) Конгруэнтные убеждения	Это убеждения, присущие каждому из доменов, которые не противоречат друг другу. Например, убеждение, что кража является нравственно предосудительным поступком, отражается в действии (или бездействии), которые индивид предпринимает как в цифровом, так и в интерфейсном доменах
(v) Конгруэнтные границы	Это определенные точки, в которых эпистемологические домены не противоречат друг другу. Здесь согласие с тем, что контент должен быть оплачен, вытекающее из общего домена, соответствует точке, в которой человек платит за потребление музыки в цифровом домене, а также признает в интерфейсном домене, что контент, доступный для скачивания с веб-ресурса без оплаты, может быть незаконным
(vi) Неконгруэнтные убеждения / противоречия	Это убеждения, вытекающие из определенного домена и несовместимые с другими доменами. По аналогии с примером конгруэнтности, приведенным выше, убеждение, что кража морально предосудительна, вытекающее из общего домена, может не найти отражения в действиях в пределах других доменов
(vii) Неконгруэнтные границы	Это определенные точки, в которых эпистемологические домены противоречат друг другу. Согласие с тем, что музыка должна быть оплачена, когда копии на физических носителях приобретаются в магазине, содержащееся в общем домене, противоречит точке, в которой индивид незаконно скачивает контент для потребления в цифровом домене, не производя соответствующей оплаты. В интерфейсном домене индивид из-за отсутствия технических знаний или пренебрежения соответствующими правовыми ограничениями может не иметь соответствующего эпистемологического охвата, который позволил бы ему различать, разрешено ли скачивание контента с помощью используемого интерфейса. Это также создает неконгруэнтные границы

Источник: составлено авторами.

перекрестное загрязнение базовых основных общественных убеждений. Но поскольку в нашем случае речь идет об умозрительном применении и адаптации аналитической модели, такие подробности лучше отложить до более разработанной итерации метода.

## Применение модели

Модель может быть представлена в виде единичной оси, которая позволяет деконструировать текст и классифицировать данные вдоль нее, как показано в табл. 2.

В таблицу вносятся утверждения, которые либо конгруэнтны, либо неконгруэнтны в рамках перекрывающихся друг друга эпистемологических границ. Первичный анализ происходит в форме простого подсчета конгруэнтных и неконгруэнтных убеждений в границах этих перекрывающихся друг друга эпистемологических доменов, данные для которого извлекаются при чтении повествований. Были прочитаны три рассказа самостоятельно признавших в цифровом музыкальном пиратстве лиц. Утверждениям, признанным

конгруэнтными в заданных границах, был присвоен 1 балл с занесением в соответствующую колонку. Неконгруэнтные утверждения оценивались аналогично и заносились в другую графу. Нейтральные или общие утверждения, вытекающие из более широкого социокультурного контекста и не имеющие прямого отношения к пересечению эпистемологических границ, баллов не получали.

Для того чтобы полнее проиллюстрировать этот процесс, приведем три утверждения из повествования А, «Признания подростка — музыкального пирата», и результат их аналитической интерпретации.

...многие из моих друзей, которые скачивают музыку на YouTube, думают, что это абсолютно приемлемо, так как она уже находится в Интернете, и прослушивание ее с iPod не сильно отличается от прослушивания онлайн [YPulse, 2011] (неконгруэнтность между цифровым и интерфейсным доменами — 1 балл).

Табл. 2. **Аналитическая ось**

Конгруэнтные социокультурные убеждения	Конгруэнтные цифровые убеждения	Убеждения, относящиеся к специфическим предметным областям	Неконгруэнтные цифровые убеждения	Неконгруэнтные социокультурные убеждения
--	---------------------------------	--	-----------------------------------	--

Источник: составлено авторами.

Такое заявление выражает эпистемологическое убеждение, расположенное на границе «знать, что», и отражает некоторую часть понимания индивидом цифрового домена. Оно относится и к проявлению поведения, специфически проистекающего из (ложного) убеждения относительно того, как работает интерфейс, позволяющий прослушивать музыкальные произведения в цифровом виде. Это знание ошибочно и в рамках своей собственной системы координат противоречит более широким эпистемологическим знаниям индивида, касающимся цифрового домена, так как интерьюируемый может четко проследить разницу между использованием YouTube в качестве средства потребления цифрового контента и iPod как альтернативного режима доставки цифрового контента. Действительно, если бы индивид не мог провести подобного различия, маловероятно, что он мог бы воспользоваться доступом к цифровому продукту, поскольку не имел бы навыков или знаний, достаточных ни для доступа, ни для использования. В итоге в таблице появляется балл в графе для неконгруэнтных убеждений, находящихся между доменом музыкального интерфейса и более широким цифровым доменом.

Следующее утверждение дает совершенно иной результат.

... звукозаписывающие компании практически не в состоянии сделать так, чтобы музыка не попала на YouTube (*конгруэнтность между социокультурным и цифровым доменами — 1 балл*), даже с новыми технологиями защиты, распознающими лицензионные треки, потому что небольшое изменение тона делает песню неузнаваемой для компьютера. Я слушал много украденных альбомов на YouTube, и когда их снимали, кто-то, как правило, загружал их снова (*конгруэнтность между цифровым и интерфейсным доменами – 1 балл*) [YPulse, 2011].

В этом высказывании наблюдается конгруэнтность как в отношении собственной эпистемологической системы координат, так и в рамках социокультурного контекста, поскольку это просто утверждение, которое может быть легко проверено эмпирическим способом при повторном наблюдении. Поэтому оно получает оценку в 1 балл и демонстрирует конгруэнтные границы (v) между пониманием рассказчиком более широкого домена, отражающего социокультурный контекст (i), и цифровым доменом (ii).

Классификация третьего примера несколько более проблематична, поскольку он включает выражение умозрительных соображений, которые трудно проверить объективно. Вполне возможно, что это заявление отражает точный набор наблюдений, но без знания конкретных особенностей людей, о которых идет речь, и оснований используемых качественных методов подобное утверждение, каким бы заслуживающим доверия оно ни казалось, должно быть отброшено вследствие его непроверяемой и голословной природы. В данном случае перед нами пример нейтрального (общего) заявления, свидетельствующего об убеждениях, вытекающих из социокультурного контекста, который в нашем исследовании не оценивается.

... вопреки тому, что многие взрослые могут думать, большинство молодых людей, которые не воруют музыку, фильмы или игры, не делают этого не потому, что думают, что их поймут, и не потому, что считают это неправильным. Они держатся подальше, потому что опасаются подхватить вирусы. Это обоснованный страх. Я подхватил много вирусов, загружая P2P-файлы, но они, как правило, плохо спрятаны и от них очень легко избавиться. Тем не менее многие люди, которых я знаю, очень боятся, что их компьютеры будут ломаться, и поэтому ничего не скачивают нелегально [YPulse, 2011].

Последовательно деконструировав три образца повествований длиной от одной до трех тысяч слов, мы построили пример заполненной баллами таблицы, что дает общую картину эпистемологической конгруэнтности и неконгруэнтности (табл. 3). Проведя таким образом сравнительный анализ общих эпистемологических конгруэнтностей и противоречий, можно различить паттерны, которые позволяют построить стратегии действий.

В данной демонстрации аналитического инструмента высокая степень эпистемологической конгруэнтности и большинство неконгруэнтных утверждений у всех рассказчиков проистекали из непонимания реальных технических процессов, например предположения, что iPod и YouTube используют одинаковые или схожие технологии. Эти и другие неконгруэнтные эпистемологические убеждения описываются как противоречия, т. е. убеждения, которые не соответствуют собственным эпистемологическим доменам индивидов. Противоречие является дескриптором заявления, которое включает два противоположных мнения. Вернемся к перечисленным примерам и приведем в качестве иллюстрации фрагмент из повествования А, где рассказчик описывает, что, по мнению его друзей, «прослушивание музыки на своем iPod'e не сильно отличается от прослушивания онлайн». В этой фразе содержатся и признание того, что плеер — иной носитель для записанной музыки, и утверждение, что он «не сильно» отличается в использовании. Подобный способ оправдания, отделение функции от формы, противоречив по своей сути и не выдерживает даже простейшей нарративной деконструкции. Выявление таких противоречивых эпистемологических убеждений важно, но не обязательно означает, что подобные эпистемологические устои проявятся или выльются в криминальное либо пиратское поведение. Вполне

Табл. 3. Деконструкция повествований по конгруэнтным и неконгруэнтным убеждениям

Убеждения	Повествование		
	А	В	С
Конгруэнтные цифровые	4	6	3
Неконгруэнтные цифровые	1	2	1
Конгруэнтные интерфейсные	3	3	5
Неконгруэнтные интерфейсные	2	2	3

Источник: расчеты авторов.

может оказаться, что у некоторых индивидов прочнее более верифицируемые эпистемологические домены, содержащие меньше противоречий, что способствует осуществлению неправомερных действий. Противоречия могут возникать от твердой уверенности в собственных технических навыках или в связи с отказом признавать нормативные моральные и этические структуры социоэкономического контекста. Вероятно, целесообразно, чтобы лица, имеющие такие конгруэнтные эпистемологические убеждения, оставались в условиях формальной цензуры правовыми и политическими мерами. В отношении тех, чье поведение может быть основано на неполном или противоречивом знании, вполне возможно, что коррекция отмеченных противоречий может способствовать сокращению поведения, базирующегося на неконгруэнтных убеждениях и противоречиях, возникающих в области взаимного наложения эпистемологических областей. Это может означать, что организации, участвующие в цепочке создания стоимости и извлекающие доход от продажи и распространения цифровой музыки, будут меньше подвержены потере доходов вследствие пиратства за счет уменьшения эпистемологических противоречий.

## Обсуждение

Доступ к знаниям и понимание ключевых основ, которые составляют истинное знание в специализированной эпистемологической области взаимодействия с цифровой музыкой, являются главными факторами, связанными с пиратством. Мы адаптировали и применили эпистемологическую модель для того, чтобы проанализировать причину явления, которое имеет серьезные коммерческие последствия [Peitz, Waelbroeck, 2004]. Новая модель не будет и, возможно, не может соответствовать подробным построениям чисто теоретической эпистемологической мысли. Применение адаптированной модели и использование эпистемологических доменов как таковых открыты для подробного теоретического разбора и критики [Hofer, 2006]. Однако поощрение этого дискурса приведет либо к его развитию, либо к уточнению, и в любом случае он сохранит свое значение: причина многих случаев пиратства — это не умышленное или осознанное сопротивление господствующим нравам в социокультурном контексте, но результат следования эпистемологическим противоречиям, которые составляют основу проявляющегося у индивидов поведения, даже если оно противоречит их более широкому эпистемологическому полю. Здесь присутствует явная отсылка к недавней работе Будеййна де Брюйна (Boudewijn de Bruin), посвященной эпистемологическим добродетелям в бизнесе: понятие эпистемологических добродетелей в бизнесе применяется в этом исследовании к развитию деловой этики [de Bruin, 2013]. Упомянутая статья написана с точки зрения практики бизнеса, но если считать цифровых музыкальных пиратов актерами музыкального бизнеса, то «устойчивость убеждения» (*belief perseverance*), по определению де Брюйна, приобретает особое значение, будучи рассмотрена в качестве средства объяснения противоречивых эпистемологических убеждений в цифровой области. Устойчивость убеж-

дений имеет своим эффектом то, что люди цепляются за них, несмотря на наличие опровергающих фактов [de Bruin, 2013, p. 591].

Описывая «устойчивость убеждения» как «глубинный» аспект индивидуальной психологии, де Брюйн далее подтверждает, что «открытое обсуждение подобных предвзятостей снижает их влияние просто за счет того, что человек оказывается осведомлен об этом явлении» [Ibid., p. 591]. Такой анализ порождает важное последствие для политики и права, стремящихся обуздать цифровое пиратство. С данной точки зрения наиболее эффективными способами преодоления цифрового пиратства могут быть не страх карательных мер и даже не страх как таковой, но выявление противоречивых эпистемологических убеждений и просветительская работа, позволяющая выявить эти противоречия. Более полное освещение дистрибьюторами и создателями цифровой музыки и связанных с ними продуктов технологических процессов и вытекающих из них затрат может сделать гораздо больше для изменения эпистемологических убеждений, чем угроза юридического наказания, расположенная в более широком социокультурном контексте. Через изменение эпистемологических убеждений могут быть достигнуты и изменения в действиях. Кроме того, эта форма вмешательства может оказаться экономически гораздо более эффективной для участников цепочки создания стоимости на рынке цифровой музыки, поскольку эпистемологические отношения подразумевают прямое образование, а не косвенные санкции посредством политических и юридических мер. Бизнес может избежать уплаты судебных издержек, провозгласив прозрачность бизнес-процессов. В таком контексте применение эпистемологического анализа на базе адаптированной модели TIDE вносит свой вклад в управление эпистемологической средой цепочки создания стоимости на рынке цифровой музыки.

Основной методологический вопрос касается последовательности в интерпретации того, является ли заявление противоречивым, непротиворечивым или просто игнорируется как неклассифицируемое. Сложность при этом заключается в выборе критериев, используемых для подобного решения. Если, однако, эпистемологические домены достаточно хорошо определены и конкретны, это означает, что в большинстве случаев возможна вилка между выражаемым мнением и устоявшимися экспертными знаниями. В случае эпистемологического домена, который охватывает доступ к цифровой музыке, существуют некоторые технические данности (форматы файлов, протоколы Интернета), определяющие физическую реальность взаимодействия в рассматриваемой области. Высказанному мнению можно противопоставить более четкое знание, хотя аналитический подход сам по себе не гарантирует, что все такие интерпретации будут действительны; точность и обоснованность улучшатся, если следовать простому правилу: чем шире число наблюдений и сделанных интерпретаций, тем ниже будет процент ошибок [Kotrlik et al., 2001]. Более того, для дальнейшего снижения смещения и влияния индивидуальной субъективности один и тот же набор данных, сообщенный очевидцем, может быть проанализирован

несколькими экспертами. Опять же, чем больше людей, разбирающих повествования, тем ниже совокупный объем субъективной интерпретации [Miles, Huberman, 1984]. Для дальнейшего повышения точности интерпретации следует расположить собранные рассказы в однородной социокультурной эпистемологической области, что обеспечит общие рамки культурных и языковых рекомендаций, на фоне которых могут быть проанализированы вложенные эпистемологические домены. Вкратце, есть три стадии развития, которые необходимы, чтобы полностью проверить этот аналитический подход: более подробная критика теоретической основы, более масштабное исследование со множеством интерпретаторов и применение метода в пределах однородного социокультурного контекста.

## Заключение

Эпистемологический подход может принести существенную пользу при выработке мер неполитического и неюридического характера, призванных исправить ситуации, в которых участники цифрового рынка демонстрируют поведение, не согласующееся с их общими убеждениями. Демонстрация аналитического инструмента имеет последствия для контроля за музыкальным пиратством. Анализ позволяет организациям, ведущим борьбу против потерь доходов из-за музыкального пиратства, разработать новый класс профилактических методов, которые не будут зави-

сеть от правовых инструментов или открыто принудительных мер по сдерживанию музыкального пиратства. Упомянутый подход не зависит от подобных решений, и участники цепочки создания стоимости могут добиваться снижения масштабов музыкального пиратства без привлечения официальных органов. Там, где политические меры открыто враждебны коммерческому влиянию на формирование нормативных инструментов, новый подход может быть ценным дополнением при выработке коммерческой стратегии. Микроисследование, предназначенное только для демонстрации применения модели, выявило признаки того, что эпистемологические несоответствия сосредоточены в техническом непонимании режима доставки цифровой музыки. Такие несоответствия могут определять пиратское поведение в данной области. В свою очередь это указывает на то, что некоторые формы воспитательного процесса, посредством которых существующие и новые пользователи цифровой музыки были бы полнее осведомлены о технической архитектуре, лежащей в основе этой деятельности, могли бы, по крайней мере частично, прекратить пиратское поведение. Если дальнейшие исследования покажут, что подобный подход имеет эмпирически измеримый эффект, то экономическую эффективность указанного метода следовало бы обсуждать в сравнении с такими альтернативными подходами, как применение юридических мер и возмещение ущерба. ■

- Alexander P. (1992) Domain knowledge: Evolving themes and emerging concerns // *Educational Psychologist*. Vol. 27. № 1. P. 33–51.
- Alexander P. (1994) New technology and market structure: Evidence from the music recording industry // *Journal of Cultural Economics*. Vol. 18. № 2. P. 113–123.
- Al-Rafee S., Cronan T.P. (2006) Digital piracy: Factors that influence attitude toward behaviour // *Journal of Business Ethics*. Vol. 63. № 3. P. 237–259.
- Bartlett J., Kotrlik J., Higgins C. (2001) Organizational research: Determining appropriate sample size in survey research appropriate sample size in survey research // *Information Technology, Learning, and Performance Journal*. Vol. 19. № 1. P. 43–50.
- Bendixen L.D., Rule D.C. (2004) An integrative approach to personal epistemology: A guiding model // *Educational Psychologist*. Vol. 39. № 1. P. 69–80.
- Bernstein K.J. (1999) No Electronic Theft Act: The Music Industry's New Instrument in the Fight against Internet Piracy // *UCLA Entertainment Law Review*. Vol. 7. № 2. P. 325–341.
- Chiou J.S., Huang C.Y., Lee H.H. (2005) The antecedents of music piracy attitudes and intentions // *Journal of Business Ethics*. Vol. 57. № 2. P. 161–174.
- Coyle J.R., Gould S.J., Gupta P., Gupta R. (2009) “To buy or to pirate”: The matrix of music consumers' acquisition-mode decision-making // *Journal of Business Research*. Vol. 62. № 10. P. 1031–1037.
- Curran L.S. (2013) Copyright Trolls, Defining the Line Between Legal Ransom Letters and Defending Digital Rights: Turning Piracy into a Business Model or Protecting Creative from Internet Lawlessness? // *The John Marshall Review of Intellectual Property Law*. Vol. 13. P. 170–644.
- d'Astous A., Colbert F., Montpetit D. (2005) Music piracy on the web—how effective are anti-piracy arguments? Evidence from the theory of planned behaviour // *Journal of Consumer Policy*. Vol. 28. № 3. P. 289–310.
- de Bruin B. (2013) Epistemic virtues in business // *Journal of Business Ethics*. Vol. 113. № 4. P. 583–595.
- Denegri-Knott J. (2004) Sinking the online “music pirates”: Foucault, power and deviance on the web // *Journal of Computer-Mediated Communication*. Vol. 9. № 4. Режим доступа: [http://jcmc.indiana.edu/vol9/issue4/denegri\\_knott.html](http://jcmc.indiana.edu/vol9/issue4/denegri_knott.html), дата обращения 24.05.2007.
- Ebare S. (2005) Digital music and subculture: Sharing files, sharing styles // *First Monday*. Режим доступа: <http://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/1122/1042>, дата обращения 16.04.2015.
- Feldman J.M., Lynch J.G. (1988) Self-generated validity and other effects of measurement on belief, attitude, intention, and behaviour // *Journal of Applied Psychology*. Vol. 73. № 3. P. 421–435.

- Goel R.K., Nelson M.A. (2009) Determinants of software piracy: Economics, institutions, and technology // *The Journal of Technology Transfer*. Vol. 34. № 6. P. 637–658.
- Goldman A.I. (1985) The relation between epistemology and psychology // *Synthese*. Vol. 64. № 1. P. 29–68.
- Gopal R.D., Sanders G.L., Bhattacharjee S., Agrawal M., Wagner S.C. (2004) A behavioral model of digital music piracy // *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*. Vol. 14. № 2. P. 89–105.
- Hayhurst W.L. (1985) Copyright and the Copying Machine: The Amstrad Case // *Canadian Business Law Journal*. Vol. 11. P. 331–345. Режим доступа: <http://heinonline.org/HOL/LandingPage?handle=hein.journals/canadbus11&div=31&id=&page=>, дата обращения 12.05.2015.
- Hill R.J. (2000) Pirates of the 21st Century: The Threat and Promise of Digital Audio Technology on the Internet // *Computer High Technology Law Journal*. Vol. 16. P. 311–343.
- Hofer B.K. (2006) Domain specificity of personal epistemology: Resolved questions, persistent issues, new models // *International Journal of Educational Research*. Vol. 45. № 1. P. 85–95.
- Holm H.J. (2003) Can economic theory explain piracy behavior? // *Topics in Economic Analysis & Policy*. Vol. 3. № 1. P. 1–15. Режим доступа: <http://fabrice.rochelandet.free.fr/piraterie/piracy6.pdf>, дата обращения 29.07.2015.
- Houle J.R. (1991) Digital Audio Sampling, Copyright Law and the American Music Industry: Piracy or Just a Bad Rap // *Loyola Law Review*. Vol. 37. № 4. P. 879–902.
- Hurewitz J. (2002) Confessions of a Music Pirate // *The Prague Post*. 04.12.2002. Режим доступа: <http://www.praguepost.cz/archivescontent/36318-confessions-of-a-music-pirate.html>, дата обращения 05.12.2013.
- IFPI (2011) Governments Can Turn the Tide Against Piracy in 2011 (Press Release). Режим доступа: <http://musiccanada.com/wp-content/uploads/2014/06/Digital-Music-Report-2011-press-release.pdf>, дата обращения 26.03.2015.
- Janssens J., Van Daele S., Beken T.V. (2009) Music Industry on (the) Line: Surviving Music Piracy in a Digital Era // *European Journal of Crime, Criminal Law and Criminal Justice*. Vol. 17. P. 77–96.
- Ku R.S.R. (2002) The creative destruction of copyright: Napster and the new economics of digital technology // *The University of Chicago Law Review*. Vol. 69. № 1. P. 263–324.
- LaRose R., Kim J. (2006) Share, steal, or buy? A social cognitive perspective of music downloading // *CyberPsychology & Behavior*. Vol. 10. № 2. P. 267–277.
- Meurer M.J. (1997) Price discrimination, personal use and piracy: Copyright protection of digital works // *Buffalo Law Review*. Vol. 45. № 3. P. 845–889.
- Miles M.B., Huberman A.M., Saldana J. (1984) *Qualitative data analysis: A sourcebook of new methods*. London: Sage.
- Muis K.R., Bendixen L.D., Haerle F.C. (2006) Domain-generality and domain-specificity in personal epistemology research: Philosophical and empirical reflections in the development of a theoretical framework // *Educational Psychology Review*. Vol. 18. № 1. P. 3–54.
- Parry G., Newnes L., Huang X. (2011) *Goods, products and services* // *Service Design and Delivery* / Eds. M. Macintyre, G. Parry, J. Angelis. New York: Springer. P. 19–29.
- Peitz M., Waelbroeck P. (2004) The effect of Internet piracy on CD sales: Cross section evidence // *Review of Economic Research on Copyright Issues*. Vol. 1. № 2. P. 71–79.
- Prahalad C.K., Ramaswamy V. (2000) Co-opting Customer Competence // *Harvard Business Review*. Vol. 78. № 1. P. 79–90.
- Rayport J.F., Sviokla J.J. (1995) Exploiting the virtual value chain // *Harvard Business Review*. Vol. 73. № 6. P. 75–85.
- Shang R.A., Chen Y.C., Chen P.C. (2008) Ethical decisions about sharing music files in the P2P environment // *Journal of Business Ethics*. Vol. 80. № 2. P. 349–365.
- Shin S.K., Gopal R.D., Sanders G.L., Whinston A.B. (2004) Global software piracy revisited // *Communications of the ACM*. Vol. 47. № 1. P. 103–107.
- Subramanya S.R., Yi B.K. (2006) Digital Rights Management // *Potentials, IEEE*. Vol. 25. № 2. P. 31–34.
- Sudler H. (2013) Effectiveness of anti-piracy technology: Finding appropriate solutions for evolving online piracy // *Business Horizons*. Vol. 56. № 2. P. 149–157.
- van der Sar E. (2010) Confessions of a convicted RIAA victim Joel Tenenbaum // *TorrentFreak*. 16.09.2010. Режим доступа: <http://torrentfreak.com/confessions-of-a-convicted-riaa-victim-100916/>, дата обращения 05.12.2013.
- Wingrove T., Korpas A.L., Weisz V. (2011) Why were millions of people not obeying the law? Motivational influences on non-compliance with the law in the case of music piracy // *Psychology, Crime & Law*. Vol. 17. № 3. P. 261–276.
- Wolfe S.E., Higgins G.E. (2009) Explaining Deviant Peer Associations: An Examination of Low Self-Control, Ethical Predispositions, Definitions, and Digital Piracy // *Western Criminology Review*. Vol. 10. № 1. P. 43–55.
- Yar M. (2007) Teenage kicks or virtual villainy? Internet piracy, moral entrepreneurship, and the social construction of a crime problem // *Crime Online* / Ed. Y. Jewkes. Cullompton: Willan Publishing. P. 95–108.
- Yoon C. (2011) Theory of planned behavior and ethics theory in digital piracy: An integrated model // *Journal of Business Ethics*. Vol. 100. № 3. P. 405–417.
- YPulse (2011) Confessions of a Teenage Music Pirate // *YPulse*. 24.05.2011. Режим доступа: <http://www.ypulse.com/post/view/confessions-of-a-teenage-internet-pirate>, дата обращения 05.12.2013.

# The Epistemological Foundations of Music Piracy in the Digital Marketplace

**Clayton Davies**

Senior Lecturer. E-mail: clayton.davies@uwe.ac.uk

**Glenn Parry**

Associate Professor. E-mail: glenn.parry@uwe.ac.uk

**Janet Carruthers**

Senior Lecturer. E-mail: janet.carruthers@uwe.ac.uk

**Marcus Kepple-Palmer**

Senior Lecturer. E-mail: Marcus.kepple-palmer@uwe.ac.uk

The University of the West of England  
Address: Coldharbour Ln, Bristol BS16 1QY, UK

## Abstract

This paper examines the fundamental epistemological gap between the consumers and producers of digitally based products. Using the music industry and the significance of digital products in this arena as a case study of evolving relationships between buyers and sellers, we evaluate the nature of ‘piracy’ from multiple perspectives: creators, intermediaries, distributors, and end consumers.

Our study centres on the epistemological boundaries of these agents and actors, using existing evidence and qualitative research to examine the nature and limits of the epistemological reach of agents and actors in this digital marketplace. Our theoretical model is an adapted

and applied version of *Domain-Generality and Domain-Specificity in Personal Epistemology*.

We find a series of epistemological dissonances, driven by differing levels of understanding about (and access to) the underlying technological, legal, and social structures of an evolving marketplace. As a result of instability, these structures inevitably create various epistemological boundaries. Using the analytical framework developed, the case study of music piracy illustrates how identifying epistemological dissonance helps sellers develop strategies that could minimize the impact of piracy on their revenue streams.

## Keywords

music piracy; digital marketplace; personal epistemology; domain-generality; domain-specificity; epistemological gap; congruous beliefs; incongruous beliefs

DOI: 10.17323/1995-459X.2015.4.42.53

## Citation

Davies C., Parry G., Carruthers J., Kepple-Palmer M. (2015) The Epistemological Foundations of Music Piracy in the Digital Marketplace. *Foresight and STI Governance*, vol. 9, no 4, pp. 42–53. DOI: 10.17323/1995-459x.2015.4.42.53

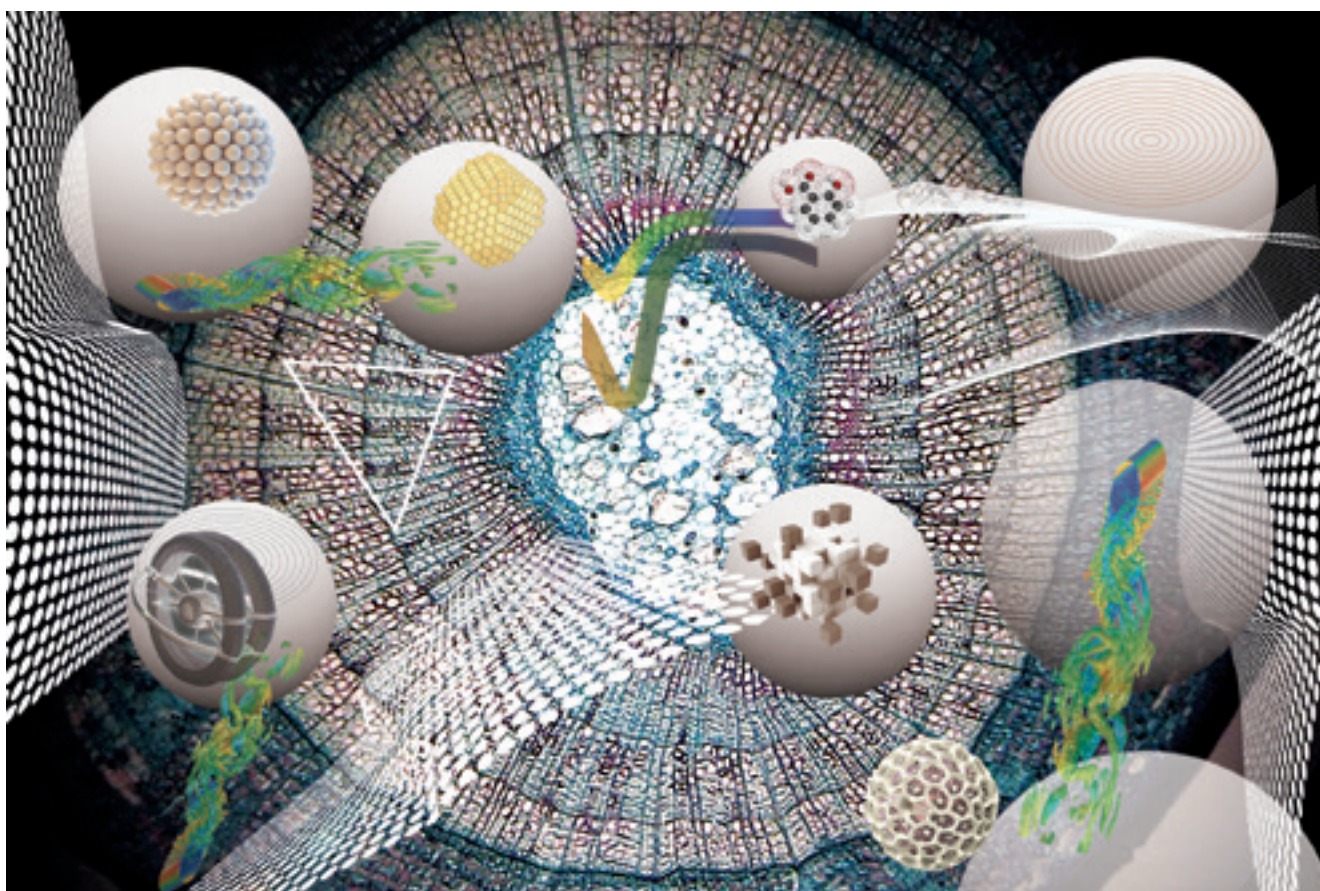
## References

- Alexander P. (1992) Domain knowledge: Evolving themes and emerging concerns. *Educational Psychologist*, vol. 27, no 1, pp. 33–51.
- Alexander P. (1994) New technology and market structure: Evidence from the music recording industry. *Journal of Cultural Economics*, vol. 18, no 2, pp. 113–123.
- Al-Rafee S., Cronan T.P. (2006) Digital piracy: Factors that influence attitude toward behavior. *Journal of Business Ethics*, vol. 63, no 3, pp. 237–259.
- Bartlett J., Kotrlík J., Higgins C. (2001) Organizational research: Determining appropriate sample size in survey research appropriate sample size in survey research. *Information Technology, Learning, and Performance Journal*, vol. 19, no 1, pp. 43–50.

- Bendixen L.D., Rule D.C. (2004) An integrative approach to personal epistemology: A guiding model. *Educational Psychologist*, vol. 39, no 1, pp. 69–80.
- Bernstein K.J. (1999) No Electronic Theft Act: The Music Industry's New Instrument in the Fight against Internet Piracy. *UCLA Entertainment Law Review*, vol. 7, no 2, pp. 325–341.
- Chiou J.S., Huang C.Y., Lee H.H. (2005) The antecedents of music piracy attitudes and intentions. *Journal of Business Ethics*, vol. 57, no 2, pp. 161–174.
- Coyle J.R., Gould S.J., Gupta P., Gupta R. (2009) "To buy or to pirate": The matrix of music consumers' acquisition-mode decision-making. *Journal of Business Research*, vol. 62, no 10, pp. 1031–1037.
- Curran L.S. (2013) Copyright Trolls, Defining the Line Between Legal Ransom Letters and Defending Digital Rights: Turning Piracy into a Business Model or Protecting Creative from Internet Lawlessness? *The John Marshall Review of Intellectual Property Law*, vol. 13, pp. 170–644.
- d'Astous A., Colbert F., Montpetit D. (2005) Music piracy on the web—how effective are anti-piracy arguments? Evidence from the theory of planned behaviour. *Journal of Consumer Policy*, vol. 28, no 3, pp. 289–310.
- de Bruin B. (2013) Epistemic virtues in business. *Journal of Business Ethics*, vol. 113, no 4, pp. 583–595.
- Denegri-Knott J. (2004) Sinking the online "music pirates": Foucault, power and deviance on the web. *Journal of Computer-Mediated Communication*, vol. 9, no 4. Available at: [http://jcmc.indiana.edu/vol9/issue4/denegri\\_knott.html](http://jcmc.indiana.edu/vol9/issue4/denegri_knott.html), accessed 24.05.2007.
- Ebare S. (2005) Digital music and subculture: Sharing files, sharing styles. *First Monday*. Available at: <http://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/1122/1042>, accessed 16.04.2015.
- Feldman J.M., Lynch J.G. (1988) Self-generated validity and other effects of measurement on belief, attitude, intention, and behavior. *Journal of Applied Psychology*, vol. 73, no 3, pp. 421–435.
- Goel R.K., Nelson M.A. (2009) Determinants of software piracy: Economics, institutions, and technology. *The Journal of Technology Transfer*, vol. 34, no 6, pp. 637–658.
- Goldman A.I. (1985) The relation between epistemology and psychology. *Synthese*, vol. 64, no 1, pp. 29–68.
- Gopal R.D., Sanders G.L., Bhattacharjee S., Agrawal M., Wagner S.C. (2004) A behavioral model of digital music piracy. *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*, vol. 14, no 2, pp. 89–105.
- Hayhurst W.L. (1985) Copyright and the Copying Machine: The Amstrad Case. *Canadian Business Law Journal*, vol. 11, pp. 331–345. Available at: <http://heinonline.org/HOL/LandingPage?handle=hein.journals/canadbus11&div=31&id=&page=>, accessed 12.05.2015.
- Hill R.J. (2000) Pirates of the 21st Century: The Threat and Promise of Digital Audio Technology on the Internet. *Computer High Technology Law Journal*, vol. 16, pp. 311–343.
- Hofer B.K. (2006) Domain specificity of personal epistemology: Resolved questions, persistent issues, new models. *International Journal of Educational Research*, vol. 45, no 1, pp. 85–95.
- Holm H.J. (2003) Can economic theory explain piracy behavior? *Topics in Economic Analysis & Policy*, vol. 3, no 1, pp. 1–15. Available at: <http://fabrice.rochelandet.free.fr/piraterie/piracy6.pdf>, accessed 29.07.2015.
- Houle J.R. (1991) Digital Audio Sampling, Copyright Law and the American Music Industry: Piracy or Just a Bad Rap. *Loyola Law Review*, vol. 37, no 4, pp. 879–902.
- Hurewitz J. (2002) Confessions of a Music Pirate. *The Prague Post*, 04.12.2002. Available at: <http://www.praguepost.cz/archivescontent/36318-confessions-of-a-music-pirate.html>, accessed 05.12.2013.
- IFPI (2011) *Governments Can Turn the Tide Against Piracy in 2011* (Press Release). Available at: <http://musiccanada.com/wp-content/uploads/2014/06/Digital-Music-Report-2011-press-release.pdf>, accessed 26.03.2015.
- Janssens J., Van Daele S., Beken T.V. (2009) Music Industry on (the) Line: Surviving Music Piracy in a Digital Era. *European Journal of Crime, Criminal Law and Criminal Justice*, vol. 17, pp. 77–96.
- Ku R.S.R. (2002) The creative destruction of copyright: Napster and the new economics of digital technology. *The University of Chicago Law Review*, vol. 69, no 1, pp. 263–324.
- LaRose R., Kim J. (2006) Share, steal, or buy? A social cognitive perspective of music downloading. *CyberPsychology & Behavior*, vol. 10, no 2, pp. 267–277.
- Meurer M.J. (1997) Price discrimination, personal use and piracy: Copyright protection of digital works. *Buffalo Law Review*, vol. 45, no 3, pp. 845–889.
- Miles M.B., Huberman A.M., Saldana J. (1984) *Qualitative data analysis: A sourcebook of new methods*, London: Sage.
- Muis K.R., Bendixen L.D., Haerle F.C. (2006) Domain-generality and domain-specificity in personal epistemology research: Philosophical and empirical reflections in the development of a theoretical framework. *Educational Psychology Review*, vol. 18, no 1, pp. 3–54.
- Parry G., Newnes L., Huang X. (2011) Goods, products and services. *Service Design and Delivery* (eds. M. Macintyre, G. Parry, J. Angelis), New York: Springer, pp. 19–29.
- Peitz M., Waelbroeck P. (2004) The effect of Internet piracy on CD sales: Cross section evidence. *Review of Economic Research on Copyright Issues*, vol. 1, no 2, pp. 71–79.
- Prahalad C.K., Ramaswamy V. (2000) Co-opting Customer Competence. *Harvard Business Review*, vol. 78, no 1, pp. 79–90.
- Rayport J.F., Sviokla J.J. (1995) Exploiting the virtual value chain. *Harvard Business Review*, vol. 73, no 6, pp. 75–85.
- Shang R.A., Chen Y.C., Chen P.C. (2008) Ethical decisions about sharing music files in the P2P environment. *Journal of Business Ethics*, vol. 80, no 2, pp. 349–365.
- Shin S.K., Gopal R.D., Sanders G.L., Whinston A.B. (2004) Global software piracy revisited. *Communications of the ACM*, vol. 47, no 1, pp. 103–107.
- Subramanya S.R., Yi B.K. (2006) Digital Rights Management. *Potentials, IEEE*, vol. 25, no 2, pp. 31–34.
- Sudler H. (2013) Effectiveness of anti-piracy technology: Finding appropriate solutions for evolving online piracy. *Business Horizons*, vol. 56, no 2, pp. 149–157.
- van der Sar E. (2010) Confessions of a convicted RIAA victim Joel Tenenbaum. *TorrentFreak*, 16.09.2010. Available at: <http://torrentfreak.com/confessions-of-a-convicted-riaa-victim-100916/>, accessed 05.12.2013.
- Wingrove T., Korpas A.L., Weisz V. (2011) Why were millions of people not obeying the law? Motivational influences on non-compliance with the law in the case of music piracy. *Psychology, Crime & Law*, vol. 17, no 3, pp. 261–276.
- Wolfe S.E., Higgins G.E. (2009) Explaining Deviant Peer Associations: An Examination of Low Self-Control, Ethical Predispositions, Definitions, and Digital Piracy. *Western Criminology Review*, vol. 10, no 1, pp. 43–55.
- Yar M. (2007) Teenage kicks or virtual villainy? Internet piracy, moral entrepreneurship, and the social construction of a crime problem. *Crime Online* (ed. Y. Jewkes), Cullompton: Willan Publishing, pp. 95–108.
- Yoon C. (2011) Theory of planned behavior and ethics theory in digital piracy: An integrated model. *Journal of Business Ethics*, vol. 100, no 3, pp. 405–417.
- YPulse (2011) Confessions of a Teenage Music Pirate. *YPulse*, 24.05.2011. Available at: <http://www.ypulse.com/post/view/confessions-of-a-teenage-internet-pirate>, accessed 05.12.2013.

# Выбор направлений научно-технического сотрудничества России

Максим Коцемир<sup>I</sup>, Татьяна Кузнецова<sup>II</sup>, Елена Насыбулина<sup>III</sup>, Анна Пикалова<sup>IV</sup>



<sup>I</sup> Младший научный сотрудник Лаборатории исследований науки и технологий. E-mail: mkotsemir@hse.ru

<sup>II</sup> Директор Центра научно-технической, инновационной и информационной политики, главный научный сотрудник Лаборатории экономики инноваций. E-mail: tkuznetzova@hse.ru

<sup>III</sup> Ведущий эксперт Национального контактного центра по международной мобильности ученых. E-mail: enasybulina@hse.ru

<sup>IV</sup> Директор Центра международных проектов. E-mail: apikalova@hse.ru

Институт статистических исследований и экономики знаний Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (ИСИЭЗ НИУ ВШЭ)

Адрес: 101000, Москва, Мясницкая ул., д. 11

## Аннотация

Национальная инновационная система не может быть эффективной без развитой международной кооперации. Участие в ней требует исчерпывающих знаний об особенностях развития научно-технологической сферы в условиях масштабных изменений в глобальном разделении труда, конкуренции и политической конъюнктуре. Новая расстановка сил и возникающие тренды меняют устоявшиеся правила игры и требуют оперативной реакции со стороны политиков, экспертов, различных субъектов экономической деятельности.

В статье предложен аналитический подход к формированию и изучению базы эмпирических данных, использующий библиометрические и экспертные методы для обоснования перспективных направлений

научно-технического сотрудничества России с зарубежными странами, и оцениваются возможности его применения. На основе информации из международной базы научного цитирования Web of Science за последние два года сопоставлены структура и динамика научной специализации России, ведущих стран и нескольких быстроразвивающихся экономик.

Полученные путем матричного анализа оценки приоритетов кооперации уточнены результатами экспертных опросов, которые позволили выявить партнерские организации, тематические направления и инструменты кооперации, что дает представление о перспективах международного научно-технического сотрудничества нашей страны.

**Ключевые слова:** научно-техническое сотрудничество; международное партнерство; приоритеты сотрудничества; библиометрический анализ; экспертные интервью  
DOI: 10.17323/1995-459X.2015.4.54.72

**Цитирование:** Kotsemir M., Kuznetsova T., Nasybulina E., Pikalova A. (2015) Identifying Directions for Russia's Science and Technology Cooperation. *Foresight and STI Governance*, vol. 9, no 4, pp. 54–72. DOI: 10.17323/1995-459x.2015.4.54.72



Одним из значимых факторов эффективного развития национальной системы науки, технологий и инноваций является ее глобальная интеграция на основе сбалансированного партнерства с другими государствами. Укрепление международного научно-технического сотрудничества (МНТС) способствует стабилизации национальной экономики и росту ее научного потенциала. Эффективные кооперационные стратегии базируются на современном представлении об особенностях развития научно-технологической сферы в условиях масштабных изменений в международном разделении труда и усилении глобальной конкуренции. Наиболее успешные из этих стратегий обобщаются, совершенствуются, тиражируются на международном и национальном уровнях. Внедряются как традиционные, устоявшиеся подходы, так и абсолютно новые, пилотные инициативы. Хотя сами формы партнерства и соответствующие меры политики распространяются довольно интенсивно, определенные проблемы, не всегда легко преодолимые, продолжают сохраняться. Постоянно возникающие новые вызовы и тренды меняют устоявшиеся правила и требуют незамедлительной реакции со стороны управленцев, политиков, экспертов, экономических игроков и т. д. [OECD, 1988, 1995, 2015; European Commission, 2011, 2012; и др.].

В контексте развития МНТС России особого внимания заслуживают следующие актуальные вызовы.

1. Мировая экономика и общество сталкиваются с растущим числом глобальных проблем, решение которых возможно лишь на наднациональном уровне. Борьба с изменением климата, дефицитом водных ресурсов, эпидемиями и другими мировыми вызовами требует общих усилий, которые лежат в русле многосторонней научно-технологической кооперации, не зависящей от национальных повесток или политической конъюнктуры. Поиск ответов на эти вызовы предопределяет государственную политику глобального и национального уровней, направленную на решение масштабных комплексных задач долгосрочного характера.
2. Рост бюджетных ограничений в большинстве стран, включая Россию, повышает требования к объемам, структуре и эффективности бюджетирования науки, расширяет спектр задач ее развития с участием государства. В этих условиях при разработке научно-технической политики и выборе инструментов ее реализации возрастает значение долгосрочных ориентиров (приоритетов), определяемых с использованием прогнозов, Форсайт-исследований и других аналитических инструментов.
3. Усложнение внешнеполитической ситуации (в частности, введение политических и экономических санкций против России, ответные меры правительства и т. д.) несет реальные угрозы национальной экономике и сфере науки. Негативные эффекты очевидны, и они будут усиливаться, если России не удастся выйти на инновационную модель развития, повысив эффективность всех сфер и секторов экономики, добившись высоких тем-

пов и качества роста, активно используя научные результаты и новые технологии.

МНТС изучают во многих странах мира, ему посвящено множество исследований, рассматривающих, в частности, такие вопросы, как политика в области науки, технологий и инноваций в России [Gokhberg et al., 2009; Гохберг, Кузнецова, 2011; Гохберг и др., 2011] и отдельных зарубежных странах [Xiwei, Xiangdong, 2007]; приоритетные направления и механизмы кооперации, в том числе нормативно-правовая база, совместные органы сотрудничества, финансовые инструменты поддержки кооперации [Гутникова и др., 2014]. В ряде работ сформулированы конкретные рекомендации по укреплению связей в сфере науки, технологий и инноваций между отдельными странами и регионами, предложены пути достижения этой цели с привлечением широкого круга стейкхолдеров [Arzumanyan et al., 2012; Spiesberger et al., 2013; European Commission, 2013; Sokolov et al., 2014]. В публикациях, посвященных сотрудничеству России с ведущими зарубежными странами, особое внимание уделяется расширению (в том числе географическому) участия нашей страны в международной научно-технологической кооперации и анализу ограничений на этом пути. В нескольких исследованиях, посвященных перспективам сотрудничества в рамках БРИКС, предпринят сопоставительный анализ инновационных систем стран этого межгосударственного объединения [Cassiolato, Vitorino, 2009; Gokhberg et al., 2012; Arroio, Scerri, 2013; Cassiolato et al., 2013; Kahn et al., 2013; Scerri, Lastres, 2013].

Вопросами кооперации активно занимаются в Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) через разработку эффективных управленческих решений с учетом особенностей инновационных процессов и с использованием модели открытых инноваций. Междисциплинарность и гиперсвязанность сегментов научных систем являются важными факторами и одновременно условиями возникновения сетевых взаимодействий на разных уровнях, укрепления разветвленной международной исследовательской инфраструктуры и других элементов системы поддержки науки, технологий и инноваций. Аналитические и практико-ориентированные усилия фокусируются на углублении интернационализации исследований в государственном и частном секторах; интенсификации академической мобильности и профессиональных контактов; поддержке проектной и институциональной кооперации между национальными научными центрами и компаниями; повышении эффективности сотрудничества и расширении его горизонтов [OECD, 2012a, 2012b, 2014].

Нашей стране объективно выгодны поиск совместных с другими странами целей и приоритетов сотрудничества, структурирование диалога в сфере МНТС. Одни его направления лежат на поверхности и являются продолжением политики прошлых периодов, другие еще предстоит найти и вписать в повестку возможного перспективного партнерства. В текущей экономической и внешнеполитической ситуации первоочередное значение приобретает упорядочение

двустороннего сотрудничества<sup>1</sup> для реализации конкурентных преимуществ страны. Особое значение этой формы МНТС обусловлено возможностью прямо влиять на эффективность участия в международном разделении труда и непосредственно выводить отечественные научные достижения и высокотехнологичную продукцию на традиционные и развивающиеся рынки. В этой связи необходима дифференциация подходов к развитию МНТС с акцентом на специфике различных групп государств (табл. 1). Реализация комплекса мер развития МНТС должна учитывать состояние отечественных исследований и разработок (ИиР) и их соответствие как национальным научно-технологическим приоритетам, так и мировому уровню. Хотя сведения, представленные в табл. 1, неполны, они показывают, что в каждом случае требуется детальный анализ направлений взаимовыгодных отношений, научных, технологических, экономических профилей, потребностей существующих и потенциальных партнеров.

Предлагаемый в статье подход к формированию базы данных для обоснования перспективных направлений МНТС России использует возможности библиометрического и экспертного анализа.

## Методология

Для исследования приоритетных направлений МНТС нами был апробирован комплексный подход, сочетающий библиометрический анализ научно-технологической специализации России и зарубежных стран, направлений совместной публикационной активности с экспертной оценкой приоритетов сотрудничества в тематическом и страновом разрезе.

Изучение публикационной активности часто применяется для сопоставления эффективности научных систем разных стран [Wagner, 1995; Tijssen et al., 2002; Klitkou et al., 2005; Гохберг, Сагиева, 2007; Jarneving, 2009; Arencibia-Jorge, de Moya-Anegón, 2010; Peclin, Juznic, 2012; Гохберг, Кузнецова, 2012] и понимания расстановки сил в глобальном исследовательском пространстве [Barré, 1987; Grupp, 1995; Schneider, 2010; Коцемир, 2012; Confraria, Godinho, 2014; Zacca-Gonzalez et al., 2014]. Помимо достижения сугубо научных целей это позволяет сформировать информационную базу, которая может использоваться для повышения адаптивности и эффективности государственной политики, выявления наиболее перспективных с точки зрения межстрановой кооперации областей сотрудничества. Крупнейшей международной базой данных публика-

Табл. 1. **Векторы развития двусторонней научно-технической кооперации России с зарубежными странами**

Группы стран	Позитивные и негативные факторы при выборе направлений МНТС	Возможные направления МНТС
<b>Развитые страны</b>	<p>Мощный экономический и технологический потенциал</p> <p>Потенциальная заинтересованность в экспорте в Россию технологий предыдущей технологической волны, контактах в конкретных областях ИиР, импорте идей и «умов»</p> <p>Традиционные ограничения экспорта передовых технологий (особенно двойного назначения)</p> <p>Участие в экономических санкциях</p>	<p>Сохранение (поиск) взаимовыгодных устойчивых направлений кооперации</p> <p>Реализация совместных проектов и программ, в том числе по меганауке</p> <p>Участие в деятельности международных организаций, глобальных инициативах</p> <p>Развитие академической мобильности</p>
<b>Страны БРИКС</b>	<p>Сохранение в ряде стран положительной динамики роста</p> <p>Производство «дешевых» и «обратных» инноваций</p> <p>Амбиции в сфере науки и технологий, высокий интерес к развитию сотрудничества с Россией</p> <p>Давление явных и неявных ограничений при технологическом обмене с Западом</p>	<p>Актуализация общей рамки приоритетных направлений МНТС</p> <p>Коммерциализация результатов ИиР</p> <p>Заключение комплементарных договоренностей с понятной, четко просчитанной выгодой для России</p> <p>Выполнение функции площадок для расширения коммуникаций России с другими государствами и межгосударственными образованиями</p> <p>Подписание в 2015 г. меморандума о сотрудничестве в сфере науки, технологий и инноваций (медицина, биотехнологии, продовольственная безопасность, нанотехнологии, высокопроизводительные вычисления, поддержка трансфера технологий и инновационной инфраструктуры)</p> <p>Создание Банка развития БРИКС</p>
<b>Другие страны с быстрорастущей экономикой</b>	<p>Высокие в долгосрочной перспективе темпы роста экономики</p> <p>Собственные амбиции в сфере науки и технологий, высокий интерес к развитию МНТС</p> <p>Возможности взаимовыгодного технологического обмена</p>	<p>Совместная разработка прорывных технологий</p> <p>Локализация российских высокотехнологичных производств, научно-технологических центров</p> <p>Обмен лучшими практиками</p> <p>Расширение российского высокотехнологичного экспорта</p>
<b>Другие развивающиеся государства</b>	<p>Потребности в «простых» и дешевых технологических решениях, продукции и т. п.</p>	<p>Реализация более общих программ по линии содействия международному развитию</p>

Источник: составлено авторами.

<sup>1</sup> Двусторонние соглашения о научно-техническом сотрудничестве России заключены более чем с 70 странами.

ционной активности и научного цитирования является Web of Science (WoS), которая на начало 2015 г. насчитывала 58.3 млн записей, классифицированных по 151 области знания (*research areas*), а для научных журналов — по 263 областям<sup>2</sup>.

Научная специализация стран определяется через сопоставление тематической структуры публикаций, а индекс научной специализации (ИНС) (безразмерная величина) страны  $j$  по области науки  $i$  рассчитывается как отношение удельного веса публикаций по области наук  $i$  в общем числе публикаций страны  $j$  к аналогичному мировому показателю [Гохберг, 2003; Гохберг, Сагиева, 2007]. К областям специализации относят те, для которых значения ИНС превышают 1. Для аналитических целей и обоснования управленческих решений важно учитывать следующие особенности ИНС. Во-первых, значение индекса существенно зависит от тематической структуры журналов конкретной страны. Крупнейшие базы научного цитирования традиционно ориентированы на естественные и медицинские науки в ущерб всему спектру гуманитарных и общественных дисциплин. Во-вторых, важно учитывать национальную специфику, которая может проявляться во всплесках совместных публикаций ученых из развитых и развивающихся государств в очень узких областях знания (например, паразитологии и тропической медицине — в беднейших странах Африки). В-третьих, значение имеет масштаб публикационной активности. Структура публикаций традиционных лидеров, как правило, тематически более равномерна, а темпы роста их числа не носят скачкообразного характера. При незначительном общем числе публикаций наблюдаются сильные перекосы по отдельным отраслям науки. Таким образом, данный индикатор эффективен при сопоставлении структуры научных публикаций отдельных регионов мира или групп стран, оценке публикационной активности конкретной страны, идентификации потенциальных научных партнеров в определенной исследовательской области [Pianta, Archibugi, 1991; Barré, 1991; Nagpaul, 1993; Guena, 2001; Tuzi, 2005; Laursen, Salter, 2005; Murmann, 2012; Bongioanni et al., 2013, 2014; Abramo et al., 2014; Acosta et al., 2014; Askens et al., 2014].

Ценную исследовательскую информацию, которая может быть полезна при принятии политических решений, дает анализ совместных публикаций [Luukkonen et al., 1993; Katz, Martin, 1997; Dumont, Meeusen, 2000; Grupp et al., 2001]. Он позволяет изучать ключевых партнеров, перспективные направления сотрудничества — в страновом разрезе и особенности формирования сетей соавторства — на организационном и персональном уровнях [Gomez et al., 1995; Glänzel, 2001; Wang et al., 2005; Zhou, He, 2009; Hoekman et al., 2010]. Дополнение библиометрического анализа сетевым позволяет оценить плотность наблюдаемых связей [El Alami et al., 1992; Basu, Kumar, 2000; Chinchilla-Rodríguez et al., 2010; Ding, 2011; Perc, 2010].

Показатели совместных публикаций, однако, дают лишь общее представление об уровне кооперации. Важно принимать во внимание и другие аспекты, например наличие общих исследовательских интересов, современного оборудования для проведения совместных экспериментов, международных лабораторий, сильных компетенций в конкретной проблематике, личных контактов, программ молодежных обменов и академической кооперации, новых научных журналов, совместных монографий и докладов, регулярных коммуникационных мероприятий (конференций и т. п.).

При определении перспектив МНТС нельзя не учитывать и те глобальные вызовы, которые стоят перед человечеством и требуют совместных усилий на региональном или международном уровне. Глобальные вызовы во многом формируют многополярный научный мир, определяют приоритеты научно-технологического развития, отражающиеся в том числе в национальных стратегиях развития отрасли. Для выявления и анализа этих приоритетов в дополнение к другим методам широко используются различные экспертные опросы [European Commission, 2011; ICSU, 2011; Silbergliitt et al., 2006; UNIDO, TUBITAK, 2003]. В настоящее время наибольшее распространение получили дистанционная форма персонифицированного анкетирования, рабочие очные и онлайн-конференции [NISTEP, 2010, p. 28; Sokolov et al., 2014; Syrjänen et al., 2009].

В соответствии с изложенными методическими подходами в рамках нашего исследования были проведены:

- выявление научной специализации России и 25 других стран по пяти крупным и 39 детализированным научным направлениям (табл. 2). Поиск включал все актуальные базы данных системы Web of Science. Для каждой страны рассматривались такие индикаторы, как число публикаций, позиция в общем рейтинге по этому показателю, удельный вес отдельных отраслей науки в общем массиве публикаций страны, индекс специализации стран в конкретных научных областях;
- оценка масштабов и структуры совместных публикаций российских исследователей с коллегами из 25 стран (их числа, удельного веса в общем массиве публикаций отечественных ученых в международном соавторстве (в страновом разрезе) и динамики совместной публикационной активности в 2003–2014 гг.);
- экспертные опросы и интервью с советниками по науке посольств 15 зарубежных стран в России, представителями 38 ведущих российских университетов и научных организаций — участников международных программ, 530 зарубежными экспертами (онлайн) с целью получить дополнительные сведения о текущем состоянии и перспективах развития МНТС России, странах-партнерах,

<sup>2</sup> Подробнее о международных базах научного цитирования см.: [Brusoni et al., 2005; Brusoni, Genua, 2005; Yang, Meho, 2006; Fingerman, 2006; Falagas et al., 2008; Archambault et al., 2009].

формах и тематических областях сотрудничества с ними. Индивидуальные экспертные оценки были обобщены и аналитически обработаны. Респондентам были представлены перечни перспективных технологий и тематических направлений ИиР (в соответствии с Прогнозом научно-технологического развития России на период до 2030 г., утвержденным Председателем Правительства Российской Федерации 3 января 2014 г. [Гохберг, 2014]).

## Результаты библиометрического анализа

### Научная специализация

Проведенный анализ позволил прийти к следующим выводам. Научный профиль практически всех включенных в исследование стран корректируется вслед за возникновением новых технологических трендов (см. табл. 2). Наибольшую оперативность в этом отношении демонстрируют новые индустриальные и быстроразвивающиеся государства<sup>3</sup>. Так, за 10 лет про-

Табл. 2. Индекс научной специализации стран: 2003–2013 гг.

Область науки	Австрия	Великобритания	Германия	Испания	Италия	Нидерланды	Финляндия	Франция	Аргентина	Мексика	Бразилия	Индия	Китай	ЮАР	Израиль	Иран	Канада	США	Турция	Швейцария	Республика Корея	Малайзия	Сингапур	Тайвань	Япония
Промышленные биотехнологии						1.2					1.1	1.1	1.4						1.1	1.2	<b>1.9</b>	1.3	<b>3.0</b>	1.4	<b>1.7</b>
Физика	1.1		1.4	1.0	1.2			1.4	1.1	1.4		1.2	1.2		1.2					1.2	1.4		1.4	1.3	<b>1.5</b>
Технологии материалов												1.4	<b>2.2</b>		1.2					0.6	<b>1.9</b>	1.5	<b>1.6</b>	1.4	1.3
Химия			1.0	1.2				1.0	1.1			<b>2.0</b>	1.6		<b>1.7</b>					0.9	1.4	1.4	1.2	1.0	1.3
Экологические биотехнологии				1.1		1.1			1.3	1.3	1.1	<b>1.7</b>	1.0	1.3					1.0	0.9	<b>1.6</b>	<b>1.6</b>	1.1		1.3
Нанотехнологии			1.0									1.4	<b>1.6</b>		1.3					1.0	<b>2.4</b>	1.8	<b>3.2</b>	<b>2.1</b>	1.2
Фундаментальная медицина	1.0	1.1	1.1		1.3	1.3	1.0		1.1		1.2				1.1	1.2	1.3		1.2						1.2
Прочие сельскохозяйственные науки				<b>2.1</b>	1.2	1.2		<b>2.3</b>	<b>1.6</b>	<b>1.9</b>	1.5			1.2	1.3				<b>1.9</b>	0.6	1.5	<b>2.3</b>		1.1	1.2
Биология	1.2	1.1	1.1	1.2	1.0	1.1	1.2	1.1	<b>2.0</b>	1.5	1.4			1.6	1.1		1.2	1.2							1.1
Механика и машиностроение					1.0		1.1					1.0	1.5		<b>1.8</b>					0.8	1.3	1.2	1.0	1.1	1.1
Клиническая медицина	1.4	1.2	1.2		1.4	<b>1.6</b>	1.2	1.0							1.3		1.2	1.3	1.8	1.3					1.1
Электроника, электронная техника, информационные технологии													<b>1.5</b>		1.3					0.6	1.5	1.8	<b>2.2</b>	<b>2.1</b>	1.0
Прочие технические науки												1.1	<b>1.9</b>		1.3					0.7	1.3	1.4	1.2	1.5	1.0
Медицинские технологии	1.1				1.1	1.1											1.1	1.2		1.1	1.2	1.2	<b>1.9</b>	1.3	1.0
Сельскохозяйственные науки				<b>1.6</b>	1.0	1.2		<b>2.1</b>	<b>2.0</b>	<b>3.1</b>	<b>1.6</b>			<b>1.6</b>	<b>1.5</b>	1.1			<b>1.8</b>	0.8		1.3			0.9
Сельское хозяйство, лесное и рыбное хозяйство				<b>1.6</b>	1.0	<b>1.6</b>		<b>2.2</b>	<b>2.3</b>	<b>3.6</b>	<b>1.6</b>			<b>1.6</b>	<b>1.5</b>	1.3			1.3	0.7		1.2			0.9
Энергетика и рациональное природопользование												1.1	<b>1.7</b>	1.1	1.4	1.0			1.3	0.7	1.0	<b>1.7</b>		1.1	0.8
Междисциплинарные исследования	1.2	1.4	1.1		1.1	1.3	1.1	1.1	1.1			1.5	1.1	<b>1.9</b>	1.3		1.1	1.4		<b>1.5</b>		<b>1.8</b>			0.8
Химические технологии				1.3					<b>1.7</b>	1.5	1.1	<b>1.7</b>	1.4	1.2		<b>2.6</b>			1.8	0.5	1.4	<b>2.2</b>	1.4	1.1	0.8
Компьютерные и информационные науки	1.0			1.0									<b>1.6</b>		1.1					0.7	1.2	<b>1.7</b>	<b>1.7</b>	<b>1.7</b>	0.8
Науки о Земле	1.2	1.2	1.0	1.2	1.2	1.2	1.3	1.2	<b>1.7</b>	1.4		1.1	1.0	<b>1.8</b>			<b>1.4</b>	1.0	1.1	<b>1.3</b>					0.7
Ветеринария	<b>1.4</b>	1.1			1.2	1.0			1.7	1.4	<b>3.6</b>			<b>1.9</b>	1.4				<b>2.8</b>	<b>1.4</b>					0.7
Математика	1.2		1.0	1.3	<b>1.3</b>			<b>1.5</b>	1.0	1.3			1.3	<b>1.9</b>	<b>1.5</b>				1.0	0.7					0.7
Животноводство				1.3	<b>1.4</b>	1.2			1.6	2.2	<b>3.4</b>	<b>2.6</b>		<b>2.0</b>	<b>1.7</b>	1.3			1.3	0.7					0.7
Строительство и архитектура													<b>2.0</b>		<b>1.7</b>	1.0			1.3	0.6	1.3	1.2	1.4	1.3	0.6
Науки о здоровье		<b>1.5</b>				<b>1.6</b>	<b>1.4</b>				1.9			<b>1.8</b>			<b>1.5</b>	<b>1.5</b>		1.2					0.5
СМИ и массовые коммуникации		1.2		1.3		1.1	<b>1.6</b>							<b>1.9</b>				1.2		0.5		<b>2.1</b>	<b>1.6</b>	1.3	0.2
Социологические науки		<b>1.7</b>				1.3								<b>1.8</b>	<b>1.6</b>		1.3	<b>1.5</b>		0.6		1.2			0.2

Примечания. Учитывались следующие виды документов на всех языках, во всех областях науки, индексируемых в Web of Science: статья (article), обзор (review), доклад на конференции (proceedings paper). Поиск велся по всем базам данных системы Web of Science. Данные актуальны по состоянию на первую половину сентября 2014 г.

Источник: расчеты авторов.

<sup>3</sup> Атрибутирование условно и служит лишь удобству изложения.

мышленные биотехнологии стали областью научной специализации в Сингапуре (ИНС 2.98), Малайзии (1.34), Китае (1.44), Бразилии (1.14), Индии (1.11); нанотехнологии — в Сингапуре (3.22), Тайване (2.12). Вместе с тем указанные страны сохраняют специализацию в таких традиционных областях, как сельское хозяйство (Бразилия — 3.59, Аргентина — 2.16), химия (Иран — 2.55), технологии материалов (Китай — 2.24). Большинство «старых» лидеров мировой экономики, как правило, поддерживают широкий профиль специализации и близкие значения ИНС между традиционными (физика, химия, медицина) и относительно новыми научными направлениями (биотехнологии, ИКТ и др.).

Абсолютными лидерами в большинстве отраслей науки остаются США, уступающие свои позиции лишь по некоторым направлениям. Так, Китай обошел США по числу публикаций в сфере технологий материалов в 2006 г.; компьютерных технологий, ИКТ и химии — в 2007 г.; новых химических технологий, строительства и архитектуры — в 2008 г. Вероятно, некоторые растущие экономики переживают сегодня стадию, пройденную ведущими мировыми экономиками 30–40 лет назад, когда специализации были менее четко классифицированы, а внимание уделялось сразу многим научным областям.

Публикационная активность российских ученых в 2003–2013 гг., по данным Web of Science, росла низкими темпами, а позиции страны в глобальном рей-

тинге ухудшались (табл. 3). России удалось закрепиться в первой двадцатке лидеров лишь в некоторых областях естественных наук: 6–7-е места по физике и 7–12-е — по химии. Значение ИНС по физике составляет 2.78, по математике и химии — 1.78. Превалирование публикаций по естественным и точным наукам привело к тому, что эти области стали играть решающую роль в определении научной специализации страны. В контексте проводимой в России технологической модернизации показательно, что ИНС по техническим наукам близок к 1, а по медицинским и сельскохозяйственным наукам не превышает 0.4.

Визуализация структуры научной специализации России по областям науки представлена на рис. 1. Очевидна диспропорция между относительно высокими индексами традиционных областей (физика, технологии материалов, механика и машиностроение) и низкими показателями общественных, гуманитарных, компьютерных наук, химических и нанотехнологий, а также в такой перспективной области, как промышленные биотехнологии. Даже предварительный анализ библиометрических данных определенно показывает, что проблема отечественной науки заключается не столько в отставании от технологически развитых стран, сколько в неоптимальной как по масштабам, так и по структуре концентрации усилий. Неточность в выборе приоритетов связана с особенностями развития российской экономики в новейшее время и наследием советской науки (бокс 1).

Рис. 1. Индексы научной специализации России по публикациям, индексируемым в Web of Science в 2003 и 2013 гг.



Табл. 3. **Важнейшие характеристики публикационной активности российских ученых (по данным Web of Science за 2003–2013 гг.)\***

Годы	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Основные показатели публикационной активности России</b>											
Общее число публикаций	28 707	28 876	28 422	27 508	28 997	30 825	31 201	29 627	31 135	31 044	31 911
Позиция в мировом рейтинге по общему числу публикаций	11	12	13	15	15	16	16	16	17	17	17
Удельный вес в общемировом потоке публикаций (%)	2.74	2.64	2.45	2.24	2.16	2.16	2.08	2.01	2.01	1.88	1.93
<b>Области лидерства российской науки**</b>											
Физические науки	6	7	7	8	7	7	7	8	7	8	8
Математические науки	10	9	9	11	11	11	11	11	11	11	11
История и археология	11	11	10	10	10	12	10	9	9	9	11
Химические науки	7	8	8	10	10	9	11	11	11	12	12
Механика и машиностроение	8	9	11	11	11	12	11	13	12	13	12
Технологии материалов	9	9	10	10	11	10	10	13	11	12	12
<b>Области критического отставания российской науки**</b>											
Строительство и архитектура	40	18	42	36	40	38	52	52	60	56	47
Науки о здоровье	39	39	41	40	42	48	50	49	53	51	54
Прочие сельскохозяйственные науки	46	46	52	60	46	57	53	66	57	58	57
СМИ и массовые коммуникации	10	30	32	36	40	47	38	40	38	42	57
Животноводство и молочное хозяйство	70	73	71	57	67	64	76	68	91	79	68
Ветеринарные науки	58	68	80	62	70	67	67	69	73	67	69
<b>Основные тематические направления российской науки в базе данных Web of Science***</b>											
Физические науки	38.0	37.7	37.2	37.1	36.4	35.8	35.1	34.6	34.8	35.2	34.0
Химические науки	20.9	21.6	20.9	20.2	20.5	19.6	19.3	19.4	19.8	18.1	18.8
Биологические науки	10.7	11.1	10.4	10.9	10.9	10.6	10.4	11.3	11.0	11.1	10.9
Технологии материалов	9.3	9.8	8.5	9.3	8.7	8.8	8.4	7.9	8.8	8.9	9.1
Науки о Земле и связанные с защитой окружающей среды	8.6	8.6	8.1	8.7	7.9	8.5	8.6	8.2	7.9	7.6	7.9
Математические науки	6.8	7.1	7.9	7.8	7.1	8.1	8.1	8.4	8.0	8.1	7.3

*Примечания.*

\* Здесь и далее учитывались следующие виды документов на всех языках и во всех областях науки: статья (*article*), обзор (*review*), доклад на конференции (*proceedings paper*). Используются переходные ключи между классификаторами Web of Science Categories и системой классификации областей науки ОЭСР (OECD Fields of Science Classification; [http://incites.isiknowledge.com/common/help/h\\_field\\_category\\_oecd\\_wos.html](http://incites.isiknowledge.com/common/help/h_field_category_oecd_wos.html)).

\*\* Позиция России в мировом рейтинге по числу публикаций в соответствующей области науки.

\*\*\* Удельный вес соответствующих областей науки в общем числе российских публикаций (%).

Источник: расчеты авторов.

### Совместные публикации

Как показано на рис. 2, динамика числа совместных с другими странами российских публикаций имеет колебательный характер, а прирост за десятилетие составил чуть более 1%. Тем не менее сформировался устойчивый тренд на интенсификацию международного сотрудничества: расширяется круг стран-партнеров (в том числе постоянных), растет среднее число авторов одной совместной публикации (табл. 4). Сегодня, как и в советские годы, ключевые партнеры российских исследователей — коллеги из Германии и США (примерно по 26% общего числа совместных публикаций). В круг значимых партнеров входят также Франция, Великобритания и Италия, что объясняется как традиционными научными связями, так и направлениями эмиграции советских ученых после распада СССР.

В табл. 5 приведены данные по некоторым странам с наилучшими показателями международного соавторства с российскими учеными в абсолютном выражении либо по темпам прироста за период 2003–2014 гг. Из общего ряда выделяются Китай, демонстрирующий трехкратный рост, Австралия с четырехкратным и Турция — с семикратным увеличением

числа совместных публикаций отечественных ученых. Отмеченный тренд объясняется не только взаимными интересами, но и активным участием российских и зарубежных исследователей в крупных коллаборативных проектах класса Megascience (Большой адронный коллайдер в CERN и др.).

В табл. 6 представлено распределение совместных публикаций российских и зарубежных ученых по тематическим направлениям, отличающимся наибольшим числом (накопленным итогом за 2003–2014 гг.) либо максимальными темпами прироста. Как и следовало ожидать, в абсолютном выражении лидируют традиционные физические и математические науки, материаловедение, некоторые отрасли технических наук. Наиболее интенсивный рост публикационной активности зафиксирован в междисциплинарных исследованиях, нанотехнологиях, прикладной математике, металлургии, некоторых отраслях медицины. Вместе с тем наблюдается отрицательная динамика в таких приоритетных для России направлениях, как электроника, авиакосмическая техника, ядерная физика, ядерная наука и технологии, современные направления химии.

## Бокс 1. Векторы публикационной активности России: исторические особенности

Динамика российских публикаций в Web of Science в значительной мере определяется трендами, заложенными в советское время. В 1975 г. все типы публикаций ученых СССР в этой базе данных насчитывали 28.9 тыс. К 1990 г. этот уровень достиг 42.6 тыс., преодолев эту планку лишь в 2007 г. В 2014 г. совокупное число публикаций стран бывшего СССР составило 53.6 тыс. Для сравнения: в Китае число публикаций выросло с 62 в 1975 г. до 8152 в 1981 г., а к 2014 г. достигло уже 319.6 тыс.

Превалирование физических и химических наук в структуре отечественных публикаций носит долговременный, исторический характер. В 1975–1992 гг. в СССР удельный вес физических наук в общем числе публикаций увеличился с 19.9 до 28.2%, химических наук несколько снизился — с 30.9 до 24%.

Закрытость СССР от внешнего мира оказала влияние и на интенсивность сотрудничества советских исследователей с зарубежными коллегами, которая оставалась довольно низкой: удельный вес совместных публикаций в 1973 г. составлял лишь 1.25% (315 публикаций) и достиг 5.03% (2.1 тыс.) в 1990 г. В начале 1990-х гг. кооперация исследователей на постсоветском пространстве с иностранными учеными начала стремительно развиваться.

Источник: составлено авторами.

Уже в 1992 г. удельный вес совместных публикаций всех стран бывшего СССР достиг 10.6% (3.9 тыс.), а в 1994 — 16.7% (6.3 тыс.). В 1999 г. этот показатель вырос до 26.4% (10.9 тыс.), а к 2014 г. — до 32.3% (17.6 тыс. публикаций).

Ключевые каналы научного сотрудничества России также сложились в советское время, и к сегодняшнему дню существенно не изменились. Важнейшими научными партнерами СССР были Германия (в первую очередь ГДР) и в меньшей степени США. В 1973–1990 гг. на Германию приходилось 27% общего числа совместных с другими странами публикаций СССР, на США — 14%. С 1992 г. доля этих двух стран в общем числе совместных публикаций ученых стран бывшего СССР практически не меняется и колеблется в пределах 23–27%.

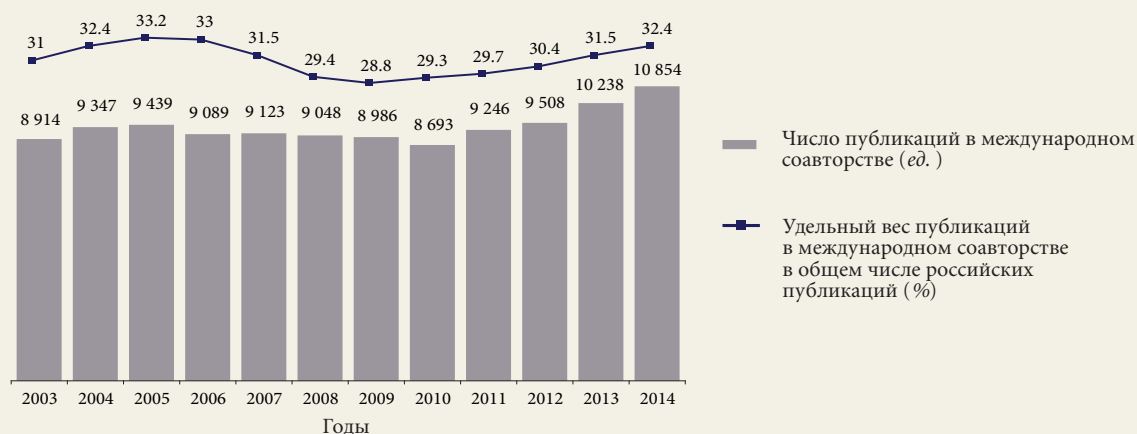
Определенное сходство наблюдается и в тематическом отношении. Так, в 1973–1990 гг. крупнейшими направлениями зарубежного научного сотрудничества СССР, фиксируемыми в Web of Science, были междисциплинарные исследования в области физических наук (10.4%), физика конденсированного состояния (9.6%), биохимия и молекулярная биология (7%), междисциплинарные химические исследования (5.9%), физическая химия (5.6%).

Табл. 4. Базовые характеристики совместных публикаций российских ученых с зарубежными коллегами в 2003–2014 гг.

Показатель	Годы											
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Число стабильных партнеров (100 и более публикаций за 2003–2014 гг.)	31	32	33	33	32	35	34	38	49	54	56	58
Число стран — партнеров России по международному соавторству	99	107	113	124	109	120	117	114	119	130	131	154
Среднее число стран — партнеров в совместной публикации	1.66	1.78	1.86	1.89	1.94	2.00	2.03	2.25	2.59	3.10	2.85	2.85

Источник: расчеты авторов по данным Web of Science на апрель 2015 г.

Рис. 2. Динамика совместных публикации России, индексируемых в базе данных Web of Science в 2003–2014 гг.



Источник: расчеты авторов.

Табл. 5. Страны – ключевые партнеры России по совместным научным публикациям

Страна	Удельный вес публикаций в общем числе российских публикаций в соавторстве (%)		Число совместных публикаций (ед.)		Прирост числа совместных публикаций за 2003–2014 гг. (%)
	2003 г.	2014 г.	2003 г.	2014 г.	
США	25.3	27.3	2257	2965	31.4
Германия	26.9	26.7	2400	2895	20.6
Франция	12.3	15.7	1096	1699	55.0
Великобритания	9.1	14.5	815	1571	92.8
<b>Китай</b>	2.9	9.7	262	1049	<b>300.4</b>
Швейцария	4.4	7.2	394	779	97.7
Финляндия	3.1	5.6	276	604	118.8
<b>Чехия</b>	2.2	5.4	192	589	<b>206.8</b>
<b>Бразилия</b>	1.7	5.0	154	542	<b>251.9</b>
<b>Австралия</b>	1.5	4.9	133	535	<b>302.3</b>
<b>Индия</b>	1.2	4.8	110	522	<b>374.5</b>
Республика Корея	2.9	4.6	257	503	95.7
<b>Австрия</b>	1.8	4.1	164	447	<b>172.6</b>
<b>Турция</b>	0.6	3.8	51	408	<b>700.0</b>
<b>Тайвань</b>	1.3	3.5	113	379	<b>235.4</b>

Источник: расчеты авторов по данным Web of Science на апрель 2015 г.

Табл. 6. Ведущие тематические области научно-технического сотрудничества России с зарубежными странами

Область науки	Число совместных публикаций (ед.)			Удельный вес в общем числе совместных публикаций России за период 2003–2014 гг. (%)	Прирост числа совместных публикаций за период 2003–2014 гг. (%)
	2003 г.	2014 г.	2003–2014 гг. (всего)		
Физика конденсированного состояния	1046	689	10 065	8.9	–34.1
Междисциплинарные исследования в области физики	859	787	9910	8.8	–8.4
Астрономия и астрофизика	604	858	8588	7.6	42.1
Прикладная физика	709	758	8317	7.4	6.9
Физика элементарных частиц и квантовая теория поля	558	739	7929	7.0	32.4
Междисциплинарные исследования в области материаловедения	574	799	7485	6.7	39.2
Физическая химия	552	694	6834	6.1	25.7
Оптика	363	483	4957	4.4	33.1
Атомная, молекулярная и физическая химия	430	382	4703	4.2	–11.2
Биохимия и молекулярная биология	421	365	4611	4.1	–13.3
Ядерная физика	420	319	4418	3.9	–24.0
Общая математика	247	329	3468	3.1	33.2
Ядерная наука и технология	341	199	3 244	2.9	–41.6
Приборостроение	266	244	2808	2.5	–8.3
Прикладная математика	180	290	2736	2.4	61.1
Электроника и электротехника	229	179	2344	2.1	–21.8
Нанотехнология	101	268	2158	1.9	165.3
Металлургия и материаловедение	127	202	1823	1.6	59.1
Междисциплинарные исследования	64	343	1578	1.4	435.9
Наука о полимерах	153	81	1371	1.2	–47.1
Клиническая биохимия	28	87	653	0.6	210.7
Энергетика и топливо	26	101	625	0.6	288.5
Авиакосмическая техника	84	20	569	0.5	–76.2
Исследования заболеваний	13	45	315	0.3	246.2

Источник: расчеты авторов по данным Web of Science на апрель 2015 г.



На основе библиометрического анализа научной специализации и совместных публикаций российских и зарубежных ученых была составлена матрица вероятных направлений долговременной устойчивой исследовательской кооперации по отраслям наук и странам, фрагмент которой приведен в табл. 7. Вопреки неблагоприятным внешнеполитическим условиям перспективным и желательным для России остается сотрудничество с глобальными лидерами, странами БРИКС, а также с некоторыми новыми развитыми экономиками, демонстрирующими высокие темпы публикационной активности в отдельных научных областях. Анализ библиометрических данных обнажает абсолютный провал нашей страны в таких направлениях, как клеточная и тканевая инженерия, нейровизуализация, робототехника, медицинская информатика и др. Как правило, эти области принадлежат к числу наиболее передовых, что создает объективные препятствия для поиска партнеров в реализации профильных проектов. По-видимому, здесь необходимы специальные меры поддержки отечественных разработок или обеспечение доступа к зарубежным достижениям.

## Итоги экспертного опроса

Проведенный в дополнение к библиометрическому анализу экспертный опрос участников международных программ с российской стороны помог выявить партнерские страны и организации, области и инструменты сотрудничества, а также получить индивидуальные оценки квалифицированных экспертов о перспективах развития МНТС.

В опросе приняли участие биологи, физики, математики, химики, геологи, представители медицинской и технических наук, сотрудники крупных многопрофильных организаций, работающих в широком диапазоне дисциплин (Сколковский институт науки и технологий, Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Томский политехнический университет, Институт океанологии РАН, Южный федеральный университет, Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта, Воронежский государственный университет и др.). Деятельность каждой из них связана с одним или несколькими принятыми в настоя-

Табл. 7. **Возможные географические векторы развития международных научных связей России в отдельных областях науки**

Страна	Области науки								
	Клиническая медицина	Промышленные биотехнологии	Компьютерные и информационные науки	Строительство и архитектура	Электроника и электронная техника	Экологические биотехнологии	Науки о здоровье	Ветеринария	Сельскохозяйственные науки
Австрия	X		X					X	
Великобритания	X						X	X	
Германия	X								
Испания			X			X			X
Италия	X							X	X
Нидерланды	X						X	X	
Финляндия	X	X				X	X		X
Франция	X								
Канада	X			X			X		X
США	X						X		
Швейцария	X	X					X	X	
Япония	X	X			X	X			
Аргентина						X		X	X
Мексика						X		X	X
Бразилия		X				X	X	X	X
Индия		X				X			X
Китай		X	X	X	X	X			
ЮАР						X	X	X	X
Иран			X	X	X			X	X
Турция	X	X		X		X		X	X
Израиль	X								
Республика Корея		X	X	X	X	X			
Малайзия		X	X	X	X	X			X
Сингапур		X	X	X	X	X			
Тайвань		X	X	X	X				

Источник: составлено авторами.

Рис. 3. **Приоритетные области науки и технологий РФ**  
(удельный вес респондентов, выбравших соответствующий вариант ответа, %)



Примечание. Сумма превышает 100%, так как респонденты могли выбрать несколько вариантов ответов.

Источник: результаты опроса, проведенного ИСИЭЗ НИУ ВШЭ.

щее время приоритетными направлениями развития науки, техники, технологий (рис. 3).

География международного сотрудничества респондентов в научно-технологической сфере крайне обширна и охватывает десятки стран (рис. 4). Ключевыми партнерами опрошенных организаций остаются мировые лидеры — Германия, США, Китай, Великобритания и Япония, что согласуется и с библиометрическими данными.

В ближайшие 5–10 лет, по мнению экспертов, ведущие страны останутся основными партнерами России в научно-технологической сфере. К ним могут присоединиться Швеция, Нидерланды, Финляндия, Испания, Норвегия, Австрия, Сингапур, Швейцария, Чехия, Бразилия, Казахстан и др.

Что касается условий развития МНТС, то, как отмечают респонденты, многие барьеры в этой сфере порождены внутренними обстоятельствами, связанными с общим усложнением экономической ситуации в стране: ослаблением рубля, бюджетным дефицитом, инертностью отечественной бюрократии. Вместе с тем почти 45% опрошенных заявили, что уже ощутили негативное влияние внешнеполитических условий.

К числу барьеров и ограничений на пути развития МНТС были отнесены:

- снижение интенсивности сотрудничества, включая сокращение числа заключаемых контрактов; ограничение доступа к финансированию по линии рамочных программ Европейского союза; приостановка ряда международных проектов из-за попадания под санкции значительной части электронной компонентной базы для проведения ИиР, современного оборудования и технологий; сокращение возможностей работы российских ученых в международных лабораториях;
- общее усложнение отношений с партнерами вплоть до сокращения деловой переписки;
- задержки и иные проблемы с закупками и поставкой оборудования и расходных материалов;

- сокращение взаимодействия с иностранными государственными учреждениями (например, совместные программы с Россией свернула американская организация US Geological Survey — лидер в области мониторинга окружающей среды);
- отказ от публикации статей международными журналами, ранее охотно сотрудничавшими с российскими авторами;
- лимитирование грантовых средств, выделяемых российским участникам международных конференций;
- рост стоимости реализации научных работ вследствие ослабления рубля;
- трудности с получением виз для научных сотрудников;
- сложности с привлечением зарубежных профессоров;
- отток иностранных специалистов и т. п.

Многие респонденты указали на настороженное отношение к российским ученым зарубежных коллег, даже имеющих опыт длительного сотрудничества. Иностранцы опасаются, что участие организации из России может негативно повлиять на судьбу проекта и поставить под угрозу получение финансирования от национальных или международных структур. В ряде случаев эту тенденцию удается переломить в ходе переговоров. Фактор долгосрочности контактов позволяет частично компенсировать негативное влияние внешнеполитических условий. Вместе с тем эксперты отмечают сравнительно большую устойчивость связей с университетами и частными компаниями. Приводились примеры научной кооперации в сходных обстоятельствах времен холодной войны — например, в сфере оптических и лазерных технологий в биологии и медицине.

Одним из следствий текущей внешнеполитической обстановки, по оценке экспертов, станет расширение географии международного сотрудничества России в научно-технологической сфере, где более заметную

**Рис. 4. Страны, с которыми организации-респонденты осуществляют сотрудничество в научно-технологической сфере в настоящее время, и наиболее перспективные для сотрудничества в ближайшие 5–10 лет**



Источник: результаты опроса.

роль станут играть партнеры из стран БРИКС, АСЕАН, АТЭС<sup>4</sup>. В табл. 8 сформирован перечень приоритетов МНТС России как синтез итогов библиометрического анализа и экспертного опроса.

### Заключение

Приведенные в статье подходы к выбору приоритетов МНТС имеют ряд очевидных ограничений, отмеченных в описании методики исследования. Однако цель определения конкретных партнеров по кооперации не только не ставилась авторами, но, как показывает международная практика, и не требует постановки. Более насущной задачей является обобщение аналитических данных и оценок, полезных лицам, принимающим решения на основе изучения всей доступной информации и переговоров с партнерами. Оперирование более разнообразными данными в конечном счете лучше отвечает национальным интересам России, в том числе в контексте преодоления последствий экономических и политических кризисов, реализации целей модернизации страны и обеспечения научных достижений мирового уровня. Интенсификация и наращивание масштабов международной кооперации служат ключевыми факторами выхода на целевые индикаторы развития отечественного научно-технологического комплекса.

Действующая модель МНТС должна быть радикально усовершенствована в интересах усиления роли страны как равноправного участника международных

отношений в научно-технологической сфере. В числе фактических и потенциальных преимуществ, извлекаемых Россией из взаимодействия с зарубежными государствами в сфере науки, технологий и инноваций, наибольшую ценность представляют долговременные связи с ведущими исследовательскими центрами и учеными в целях приращения и трансфера знаний; тематическое и географическое расширение спектра направлений МНТС; совершенствование форм и механизмов интеграции в глобальный контекст; участие в решении мировых проблем, имеющих в том числе и национальное измерение и др. В стратегической перспективе можно рассчитывать на углубление партнерских отношений практически со всеми государствами.

### Источники финансирования и выражение признательности

Статья подготовлена по результатам проекта «Определение приоритетных направлений и ключевых инструментов международного научно-технического сотрудничества России с ведущими зарубежными странами в рамках формирования системы научно-технологического прогнозирования Российской Федерации» (соглашение о предоставлении субсидии от 16.10.2014 г. № 14.602.21.0006 с Минобрнауки России в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы», уникальный идентификатор научно-исследовательской работы — RFMEFI60214X0006).

<sup>4</sup> Хотя библиометрический анализ подтвердил наличие фактического потенциала для кооперации только у отдельных стран этих групп и по конкретным научным направлениям.

Табл. 8. **Приоритеты научно-технического сотрудничества России с зарубежными странами**

№	Направления научно-технического сотрудничества	Страны	Типы исследований		
			Фундаментальные	Прикладные	Фундаментальные + прикладные
<b>Информационно-коммуникационные технологии</b>					
1.	Компьютерные архитектуры и системы	Германия, Израиль	x	x	x
2.	Телекоммуникационные технологии	Германия, Израиль	x	x	x
3.	Технологии обработки и анализа информации	Германия, США, Индия Германия	x	x	x
4.	Элементная база и электронные устройства, робототехника	Германия			x
5.	Предсказательное моделирование, функционирование перспективных систем	Франция Страны ЕС	x		x
6.	Информационная безопасность				
7.	Алгоритмы и программное обеспечение	Израиль, Германия, Италия	x	x	x
<b>Биотехнологии</b>					
8.	Научно-методическая база исследований в области биотехнологий	Испания, Япония, Швеция, Франция, Германия Великобритания, Израиль, США, Бельгия Великобритания, Израиль	x	x	x
9.	Промышленные биотехнологии	КНР, Франция, Германия	x	x	x
10.	Агробиотехнологии	США, Германия, Великобритания, Япония, Франция, Германия Нидерланды Польша	x	x	x
11.	Экологические биотехнологии	Нидерланды, Бразилия Великобритания, Италия, Франция, Германия	x	x	x
12.	Пищевые биотехнологии	Нидерланды Италия, Испания, Франция, Германия	x	x	x
13.	Лесные биотехнологии	Финляндия Франция, Германия	x	x	x
14.	Аквабиоккультура	Франция, Германия, Норвегия	x	x	x
<b>Медицина и здравоохранение</b>					
15.	Перспективные лекарственные кандидаты	США, Германия, Индия Великобритания, Франция Швеция, КНР	x	x	x
16.	Молекулярная диагностика	США, Сингапур, Тайвань, Япония, Португалия, КНР, Германия, Армения, Великобритания, Финляндия Италия, Франция Швеция, Норвегия	x	x	x
17.	Молекулярное профилирование и выявление молекулярных и клеточных механизмов патогенеза	США, Германия, Швеция Япония, Великобритания Франция, Китай, Италия	x	x	x
18.	Биомедицинские клеточные технологии	Япония Португалия Швеция, США, Швеция, Великобритания Германия, Италия	x	x	x
19.	Биодеградируемые и композиционные материалы медицинского назначения	Германия, Израиль, Швейцария Франция	x	x	x
20.	Биоэлектродинамика и лучевая медицина	США, Израиль Китай, Финляндия, Германия Франция	x	x	x
21.	Геномная паспортизация человека	США, Великобритания, Сингапур, Япония, Швеция	x	x	x
<b>Новые материалы и нанотехнологии</b>					
22.	Конструкционные и функциональные материалы	США, Германия, Япония, Италия Финляндия Франция, Израиль	x	x	x
23.	Гибридные материалы, конвергентные технологии, биомиметические материалы и материалы медицинского назначения	США КНР, Испания Германия, Финляндия	x	x	x
24.	Компьютерное моделирование материалов и процессов	США, Германия, Япония, Финляндия, Израиль, Великобритания КНР	x	x	x

Продолжение табл. 8

25.	Диагностика материалов	США, Германия, Япония, Италия	x	x	x
		Финляндия		x	
<b>Рациональное природопользование</b>					
26.	Сохранение благоприятной окружающей среды и обеспечение экологической безопасности	Германия, Швеция, США, КНР	x		
		Страны ЕС, Япония, Республика Корея, Венгрия	x	x	x
		Казахстан, Саудовская Аравия, Германия, США		x	
27.	Мониторинг состояния окружающей среды, оценка и прогнозирование чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера	Норвегия, США, Франция, Япония, страны-участники Всемирной метеорологической организации ООН, страны ЕС, Южная Корея, Италия, Германия,	x	x	x
		Великобритания	x	x	x
		Финляндия, Саудовская Аравия		x	
		Финляндия, Швеция	x		
28.	Изучение недр, поиск, разведка и комплексное освоение минеральных и углеводородных ресурсов, а также техногенного сырья	Саудовская Аравия, Германия, США		x	
29.	Изучение и освоение ресурсов Мирового океана, Арктики и Антарктики	США, Германия, Норвегия, Франция, Финляндия	x	x	x
		Саудовская Аравия		x	
<b>Транспортные и космические системы</b>					
30.	Развитие единого транспортного пространства	Финляндия, Бразилия		x	
		Канада, США, Германия, Франция, Италия	x	x	x
31.	Повышение безопасности и экологичности транспортных систем	Швеция, США	x		
		Германия, Франция, Бразилия	x	x	x
		Нидерланды	x	x	
32.	Перспективные транспортные и космические системы	США, Германия	x		
		Франция, КНР	x	x	x
		Нидерланды	x	x	
<b>Энергоэффективность и энергосбережение</b>					
33.	Эффективная разведка и добыча ископаемых топлив	Саудовская Аравия, Германия, США	x	x	x
34.	Эффективная и экологически чистая теплоэнергетика	Германия, США	x		
		Саудовская Аравия		x	
		Франция			
35.	Безопасная атомная энергетика	Саудовская Аравия		x	
		Германия, США	x		
36.	Эффективное использование возобновляемых видов энергии	Чехия	x		
		Саудовская Аравия		x	
		Германия, Великобритания, Бразилия	x	x	x
37.	Перспективная биоэнергетика	Саудовская Аравия		x	
38.	Глубокая переработка органических топлив	Саудовская Аравия		x	
39.	Эффективное аккумулирование электрической и тепловой энергии	Саудовская Аравия		x	
40.	Водородная энергетика	Саудовская Аравия, Германия, США		x	
41.	Эффективная транспортировка топлива и энергии	Саудовская Аравия		x	
42.	Интеллектуальные энергетические системы будущего	Германия, США, Канада	x	x	x
		Саудовская Аравия		x	
43.	Эффективное потребление энергии	Саудовская Аравия, Германия, США		x	
44.	Моделирование перспективных энергетических технологий и систем	США	x		
		Саудовская Аравия		x	
		Страны ЕС, Германия, Франция	x	x	x
45.	Разработка прогрессивной электронной компонентной базы для энергетика	Саудовская Аравия		x	
		Германия, КНР, США	x	x	x
46.	Новые материалы и катализаторы для энергетика будущего	США, Великобритания, страны БРИКС, Германия, Нидерланды, Франция	x	x	x
		Саудовская Аравия,		x	
		Австралия	x	x	

Примечание. Перечень направлений на втором уровне детализации представлен в соответствии с Прогнозом научно-технологического развития России на период до 2030 г. [Гохберг, 2014].

Источник: составлено авторами.

- Гохберг Л.М. (ред.) (2014) Прогноз научно-технологического развития России: 2030. М.: Минобрнауки России; НИУ ВШЭ.
- Гохберг Л.М., Заиченко С.А., Китова Г.А., Кузнецова Т.Е. (2011) Научная политика: глобальный контекст и российская практика. М.: Издательский дом НИУ ВШЭ.
- Гохберг Л.М., Кузнецова Т.Е. (2012) Инновации как основа экономического роста и укрепления позиций России в глобальной экономике // Вестник международных организаций. № 2. С. 101–117.
- Гохберг Л.М., Кузнецова Т.Е. (2011) Стратегия 2020: новые контуры российской инновационной политики // Форсайт. Т. 5. № 4. С. 8–30.
- Гохберг Л.М., Сагиева Г.С. (2007) Российская наука: библиометрические индикаторы // Форсайт. Т. 1. № 1. С. 44–53.
- Гутникова А.С., Насыбулина Е.Г., Пикалова А.Г. (2013) Инструменты научно-технического сотрудничества России и ЕС // Вестник международных организаций: образование, наука, новая экономика. Т. 9. № 1. С. 107–123.
- Коцемир М.Н. (2012) Динамика российской и мировой науки сквозь призму международных публикаций // Форсайт. Т. 6. № 1. С. 38–58.
- Abramo G., D'Angelo C., Di Costa F. (2014) A new bibliometric approach to assess the scientific specialization of regions // Research Evaluation. Vol. 23. № 2. P. 183–194.
- Acosta M., Coronado D., Ferrándiz E., León M.D. (2014) Regional scientific production and specialization in Europe: The role of HERD // European Planning Studies. Vol. 22. № 5. P. 949–974.
- Aksnes D.W., van Leeuwen T.N., Sivertsen G. (2014) The effect of booming countries on changes in the relative specialization index (RSI) on country level // Scientometrics. Vol. 101. № 2. P. 1391–1401.
- Archambault É., Campbell D., Gingras Y., Larivière V. (2009) Comparing bibliometric statistics obtained from the Web of Science and Scopus // Journal of the American Society for Information Science and Technology. Vol. 60. № 7. P. 1320–1326.
- Arencibia-Jorge R., de Moya-Anegón F. (2010) Challenges in the study of Cuban scientific output // Scientometrics. Vol. 83. № 3. P. 723–737.
- Arroio A., Scerri M. (eds.) (2013) The Promise of Small and Medium Enterprises: BRICS National Systems of Innovation. New Delhi: Routledge.
- Arzumanyan T., Hasanov A., Meerovskaya O., Dolidze T., Bakradze N., Magzieva K., Magzieva S., Bakashova J., Porcescu S., Grozav D., Pikalova A., Proskuryakova L., Mirsaidov I., Jumakuliev D., Yashenkov V., Koval O., Saidov R., Komilova D. (2012) White Paper on Opportunities and Challenges in View of Enhancing the EU Cooperation with Eastern Europe, Central Asia, and South Caucasus in Science, Research, and Innovation. Athens: Citronio. Режим доступа: [http://www.increast.eu/\\_media/White\\_Paper\\_on\\_EU-EECA\\_Cooperation\\_in\\_STI\\_final\\_April2012.pdf](http://www.increast.eu/_media/White_Paper_on_EU-EECA_Cooperation_in_STI_final_April2012.pdf), дата обращения: 29.09.2015.
- Barré R. (1987) A strategic assessment of the scientific performance of five countries // Science and Technology Studies. Vol. 5. № 1. P. 32–38.
- Barré R. (1991) Clustering research fields for macro-strategic analysis: A comparative specialization approach // Scientometrics. Vol. 22. № 1. P. 95–112.
- Basu A., Kumar B.V. (2000) International collaboration in Indian scientific papers // Scientometrics. Vol. 48. № 3. P. 381–402.
- Bongioanni I., Daraio C., Moed H.F., Ruocco G. (2014) Disciplinary Profiles and Performance of Research Systems: A World Comparison at the Country Level // Proceedings of the Science and Technology Indicators Conference «Context Counts: Pathways to Master Big and Little Data». Leiden. Leiden. P. 50–63. Режим доступа: <http://sti2014.cwts.nl/download/f-y2w2.pdf>, дата обращения: 29.09.2015.
- Bongioanni I., Daraio C., Ruocco G. (2013) A quantitative measure to compare the disciplinary profiles of research systems and their evolution over time. Department of Computer, Control and Management Engineering Working Paper № 2013-010. Roma: Università degli Studi di Roma “La Sapienza”. Режим доступа: [http://ebrp.elsevier.com/pdf/2012\\_Proposal7.pdf](http://ebrp.elsevier.com/pdf/2012_Proposal7.pdf), дата обращения: 29.09.2015.
- Brusoni S., Criscuolo P., Geuna A. (2005) The knowledge bases of the world's largest pharmaceutical groups: What do patent citations to non-patent literature reveal? // Economics of Innovation and New Technology. Vol. 14. № 5. P. 395–415.
- Brusoni S., Geuna A. (2006) The key characteristics of sectoral knowledge bases: An international comparison // New Frontiers in the Economics of Innovation and New Technology: Essays in Honour of Paul A. David / Eds. C. Antonelli, D. Foray, B.H. Hall, W.E. Steinmueller. Cheltenham: Edward Elgar. P. 361–387.
- Cassiolato J., Zucoloto G., Abrol G. et al. (eds.) (2013) Transnational Corporations and Local Innovation: BRICS National Systems of Innovation. New Delhi, Routledge.
- Chinchilla-Rodríguez Z., Vargas-Quesada B., Hassan-Montero Y., González-Molina A., Moya-Anegón F. (2010) New approach to the visualization of international scientific collaboration // Information Visualization. Vol. 9. № 4. P. 277–287.
- Confraria H., Godinho M.M. (2014) The impact of African science: A bibliometric analysis // Scientometrics. Vol. 102. № 2. P. 1241–1268.
- Ding Y. (2011) Scientific collaboration and endorsement: Network analysis of coauthorship and citation networks // Journal of Informetrics. Vol. 5. № 1. P. 187–203.
- Dumont M., Meeusen W. (2000) The network of joint research projects and agreements // The National System of Innovation in Belgium / Eds. H. Capron, W. Meeusen. Heidelberg: Physica Verlag. P. 137–172.
- El Alami J., Dore J.C., Miquel J.F. (1992) International scientific collaboration in Arab countries // Scientometrics. Vol. 23. № 1. P. 249–263.
- European Commission (2011) iKNOW ERA Toolkit. Applications of Wild Cards and Weak Signals to the Grand Challenges & Thematic Priorities of the European Research Area. Brussels: European Commission.
- European Commission (2012) Enhancing and focusing EU international cooperation in research and innovation: A strategic approach. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee Of The Regions. Brussels: European Commission.
- EU-Russia Year of Science. A Celebration of Joint Achievements in EU-Russia Cooperation in Science, Technology and Innovation. European Union, 2013. Режим доступа: [http://eeas.europa.eu/delegations/russia/documents/eu\\_russia/fields\\_of\\_cooperation/brochure\\_eu-russia\\_yosscience.pdf](http://eeas.europa.eu/delegations/russia/documents/eu_russia/fields_of_cooperation/brochure_eu-russia_yosscience.pdf), дата обращения: 29.09.2015.
- Falagas M.E., Pitsouni E.I., Malietzis G.A., Pappas G. (2008) Comparison of PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar: Strengths and Weaknesses // The FASEB Journal. Vol. 22. № 2. P. 338–342.
- Fingerman S. (2006) Web of Science and Scopus: Current features and capabilities // Issues in Science and Technology Librarianship. Vol. 48. № 4 (electronic version). Режим доступа: <http://www.isl.org/06-fall/electronic2.html>, дата обращения 08.07.2015.
- Geuna A. (2001) Evolution of specialisation: Public research in the chemical and pharmaceutical industries // Research Evaluation. Vol. 10. № 1. P. 67–79.
- Glänzel W. (2001) National characteristics in international scientific co-authorship relations // Scientometrics. Vol. 51. № 1. P. 69–115.
- Gokhberg L., Gorodnikova N., Kuznetsova T., Sokolov A., Zaichenko S. (2009) Prospective Agenda for Science and Technology and Innovation Policies in Russia // BRICS and Development Alternatives: Innovation Systems and Policies / Eds. J.E.Cassiolato, V. Vitorino. London, New York: Anthem Press.
- Gokhberg L., Zaytseva A., Kuznetsova T. (2012) Building a BRICS framework for science, technology and innovation // BRICS: The 2012 New Delhi Summit. London: Newsdesk Communications Ltd. P. 60–61.

- Gómez I., Fernández M.T., Méndez A. (1995) Collaboration patterns of Spanish scientific publications in different research areas and disciplines // *International Society for Scientometrics and Informetrics. International conference proceedings*. P. 187–196. Режим доступа: <http://digital.csic.es/bitstream/10261/9751/1/20090121120832198.pdf>, дата обращения 29.09.2015.
- Grupp H. (1995) Science, high technology, and the competitiveness of EU countries // *Cambridge Journal of Economics*. № 19. P. 209–223.
- Grupp H., Schmoch U., Hinze S. (2001) International alignment and scientific regard as macro-indicators for international comparisons of publications // *Scientometrics*. Vol. 51. № 2. P. 359–380.
- Hoekman J., Frenken K., Tijssen R.J. (2010) Research collaboration at a distance: Changing spatial patterns of scientific collaboration within Europe // *Research Policy*. Vol. 39. № 5. P. 662–673.
- ICSU (2011) ICSU Foresight Analysis Report 1: International Science in 2031 – Exploratory Scenarios. Paris: International Council for Science.
- Jarneving B. (2009) The publication activity of Region Västra Götaland: A bibliometric study of an administrative and political Swedish region during the period 1998–2006 // *Information Research*. Vol. 14. № 2. Paper 397. Режим доступа: <http://www.informationr.net/ir/14-2/paper397.html>, дата обращения 17.06.2015.
- Kahn M., de Melo L., Pessoa M. (eds.) (2013) *Financing Innovation: BRICS National Systems of Innovation*. New Delhi: Routledge.
- Katz J.S., Martin B.R. (1997) What is research collaboration? // *Research Policy*. Vol. 26. № 1. P. 1–18.
- Klitkou A., Solum N.H., Olsen T.B., Kallerud E., Søgne R. (2005) Priorities, strengths and comparative advantage in Norwegian research, viewed in relation to the cooperation with South Africa. Working Paper 25/2005. Oslo: NIFU STEP.
- Laursen K., Salter A. (2005) The fruits of intellectual production: Economic and scientific specialisation among OECD countries // *Cambridge Journal of Economics*. Vol. 29. № 2. P. 289–308.
- Luukkonen T., Tijssen R., Persson O., Sivertsen G. (1993) The measurement of international scientific collaboration // *Scientometrics*. Vol. 28. № 1. P. 15–36.
- Murmann J.P. (2012) The co-development of industrial sectors and academic disciplines // *Science and Public Policy*. Vol. 40. P. 229–246.
- Nagpaul P.S., Pant N. (1993) Cross-national assessment of specialization patterns in chemistry // *Scientometrics*. Vol. 27. № 2. P. 215–235.
- NISTEP (2010) *The 9th Science and Technology Foresight — Contribution of Science and Technology to Future Society*. Tokyo: Science and Technology Foresight Center National Institute of Science and Technology Policy. Режим доступа: <http://www.nistep.go.jp/achievements/jpn/rep140j/idx140j.html>, дата обращения 17.06.2015.
- OECD (1988) *Principles for International Co-operation in Science and Technology*. C(88)60/Final. Paris: OECD.
- OECD (1995) *International Technology Cooperation Involving Enterprises*. C(95)182/FINAL. Paris: OECD.
- OECD (2012a) *Meeting Global Challenges through Better Governance*. Paris: OECD.
- OECD (2012b) *Building international STI linkages* // *OECD Science, Technology and Industry Outlook*. Paris: OECD. P. 200–204.
- OECD (2014) *The Innovation Policy Platform*. Paris: OECD. Режим доступа: <https://www.innovationpolicyplatform.org>, дата обращения 14.10.2014.
- OECD (2015) *OECD Innovation Strategy 2015 — An Agenda for Policy Action*. Paris: OECD.
- Pečlin S., Južnič P. (2012) Research in the fields of medicine in Slovenia — Research potential, funding, and publications // *Zdravniški Vestnik*. Vol. 81. № 9. P. 602–617.
- Perc M. (2010) Growth and structure of Slovenia's scientific collaboration network // *Journal of Informetrics*. Vol. 4. № 4. P. 475–482.
- Pianta M., Archibugi D. (1991) Specialization and size of scientific activities: A bibliometric analysis of advanced countries // *Scientometrics*. Vol. 22. № 3. P. 341–358.
- Scerri M., Soares M., Maharaj R. (eds.) (2013) *Inequality and Development Challenges: BRICS National Systems of Innovation*. New Delhi: Routledge.
- Scerri M., Lastres H. (eds.) (2013) *The Role of the State: BRICS National Systems of Innovation*. New Delhi: Routledge.
- Schneider J.W., Aksnes D.W., Faurbæk L., Finnbjörnsson P., Fröberg J., Gunnarsson M., Sveinsdóttir Morthens S.G. (2010) Bibliometric research performance indicators for the Nordic countries. A publication from the NORIA-net “The use of bibliometrics in research policy and evaluation activities”. NORIA-net Report № 3. Oslo: NordForsk.
- Silberglitt R., Antón Ph.S., Howell D.R., Wong A. (2006) *The global technology revolution 2020, in-depth analysis: Bio/Nano/Materials/Information trends, drivers, barriers and social applications*. RAND Corporation.
- Sokolov A., Haegeman K., Spiesberger M., Boden M. (2014) Facilitating EU-Russian Scientific and Societal Engagement: Joint Efforts to Tackle Grand Challenges // *Science & Diplomacy*. Vol. 3. № 4 (electronic version). Режим доступа: <http://www.sciencediplomacy.org/article/2014/facilitating-eu-russian-scientific-and-societal-engagement>, дата обращения 15.06.2015.
- Spiesberger M., Mienert M., Sonnenburg J., Haegeman K., Ozkan O., Sokolov A., Veselitskaya N., Weiss G., Kahle A., Schuch K., Haliloglu I., Kuklina I., Marinelli E., Balashova M. (2013) Working Document: Towards a Vision for Research, Technology and Innovation Cooperation between Russia and the EU, its Member States and Associated Countries. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Syrjänen M., Ito Y., Ahola E. (eds.) (2009) *Foresight for Our Future Society – Cooperative project between NISTEP (Japan) and Tekes (Finland)*. Tekes Review 242/2009, NISTEP Policy Study № 14. NISTEP, Tekes. Режим доступа: <http://www.nistep.go.jp/achievements/pol014e/pdf/pol014e.pdf>, дата обращения 15.08.2015.
- Tijssen R.J., van Leeuwen T.N., van Raan A.F. (2002) *Mapping the scientific performance of German medical research: An international comparative bibliometric study*. Stuttgart: Schattauer Verlag.
- Tuzi F. (2005) The scientific specialisation of the Italian regions // *Scientometrics*. Vol. 62. № 1. P. 87–111.
- UNIDO, TUBITAK (2003) *Technology Foresight for Organizers. Training Course for Black Sea Economic Cooperation Countries and the Newly Independent States*. UNIDO, TUBITAK. Режим доступа: [http://www.unido.org/fileadmin/import/21456\\_TextbookForesightforOrganizers.pdf](http://www.unido.org/fileadmin/import/21456_TextbookForesightforOrganizers.pdf), дата обращения 08.07.2015.
- Wagner C.S. (1995) *Techniques and Methods for Assessing the International Standing of US Science*. RAND, Critical Technologies Institute.
- Wang Y., Wu Y., Pan Y., Ma Z., Rousseau R. (2005) Scientific collaboration in China as reflected in co-authorship // *Scientometrics*. Vol. 62. № 2. P. 183–198.
- Xiwei Z., Xiangdong Y. (2007) Science and technology policy reform and its impact on China's national innovation system // *Technology in Society*. Vol. 29. № 3. P. 317–325.
- Yang K., Meho L.I. (2006) Citation analysis: A comparison of Google Scholar, Scopus, and Web of Science // *Proceedings of the American Society for Information Science and Technology*. Vol. 43. № 1. P. 1–15.
- Zacca-González G., Chinchilla-Rodríguez Z., Vargas-Quesada B., de Moya-Anegón F. (2014) Bibliometric analysis of regional Latin America's scientific output in Public Health through SCImago Journal & Country Rank // *BMC Public Health*. Vol. 14. № 1. Article № 632. Режим доступа: <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/14/632>, дата обращения 23.07.2015.
- Zhou P., Glänzel W. (2010) In-depth analysis on China's international cooperation in science // *Scientometrics*. Vol. 82. № 3. P. 597–612.

# Identifying Directions for Russia's Science and Technology Cooperation

**Maxim Kotsemir**

Junior Research Fellow, Research Laboratory for Science and Technology Studies. E-mail: mkotsemir@hse.ru

**Tatiana Kuznetsova**

Director, Centre for S&T, Innovation and Information Policy, and Chief Research Fellow, Laboratory for Economics of Innovation. E-mail: tkuznetzova@hse.ru

**Elena Nasybulina**

Leading Expert, National Contact Centre for International Academic Mobility. E-mail: enasybulina@hse.ru

**Anna Pikalova**

Director, Centre for International Projects. E-mail: apikalova@hse.ru

Institute for Statistical Studies and Economics of Knowledge, National Research University  
Higher School of Economics

Address: National Research University Higher School of Economics, 11, Myasnitskaya str.,  
Moscow, 101000, Russian Federation

## Abstract

Strong international partnerships are a key vehicle for building an efficient national innovation system. Successful global cooperation needs comprehensive knowledge of the features of the science and technology (S&T) sphere in a changing environment of global division of labour, competition, and political climates. New realities and trends emerge, changing the established 'rules of the game' and calling for immediate actions from politicians, experts, and various economic actors.

We propose an analytical approach to build and examine an empirical database. Drawing on bibliometric analysis and expert survey tools, such an approach helps us identify the most promising areas for Russia's international S&T

cooperation. We assess the scope for applying the proposed methodology. Based on the latest available data in Web of Science, the international scientific citation indexing service (2014 and early 2015), we compare the structure and variation over time of scientific specializations in Russia, leading S&T countries, and several fast growing global economies.

The cooperation priorities that we identified via matrix analysis were complemented with data from expert surveys. The surveys highlighted the partner organizations, thematic areas, and instruments of S&T cooperation, which indicate some of the future possibilities for Russia's international S&T cooperation.

## Keywords

science and technology cooperation; international partnerships; priorities for STI cooperation; bibliometric analysis; expert interviews

DOI: 10.17323/1995-459X.2015.4.54.72

## Citation

Kotsemir M., Kuznetsova T., Nasybulina E., Pikalova A. (2015) Identifying Directions for Russia's Science and Technology Cooperation. *Foresight and STI Governance*, vol. 9, no 4, pp. 54–72. DOI: 10.17323/1995-459x.2015.4.54.72

## References

- Abramo G., D'Angelo C., Di Costa F. (2014) A new bibliometric approach to assess the scientific specialization of regions. *Research Evaluation*, vol. 23, no 2, pp. 183–194.
- Acosta M., Coronado D., Ferrándiz E., León M.D. (2014) Regional scientific production and specialization in Europe: The role of HERD. *European Planning Studies*, vol. 22, no 5, pp. 949–974.
- Aksnes D. W., van Leeuwen T.N., Sivertsen G. (2014) The effect of booming countries on changes in the relative specialization index (RSI) on country level. *Scientometrics*, vol. 101, no 2, pp. 1391–1401.

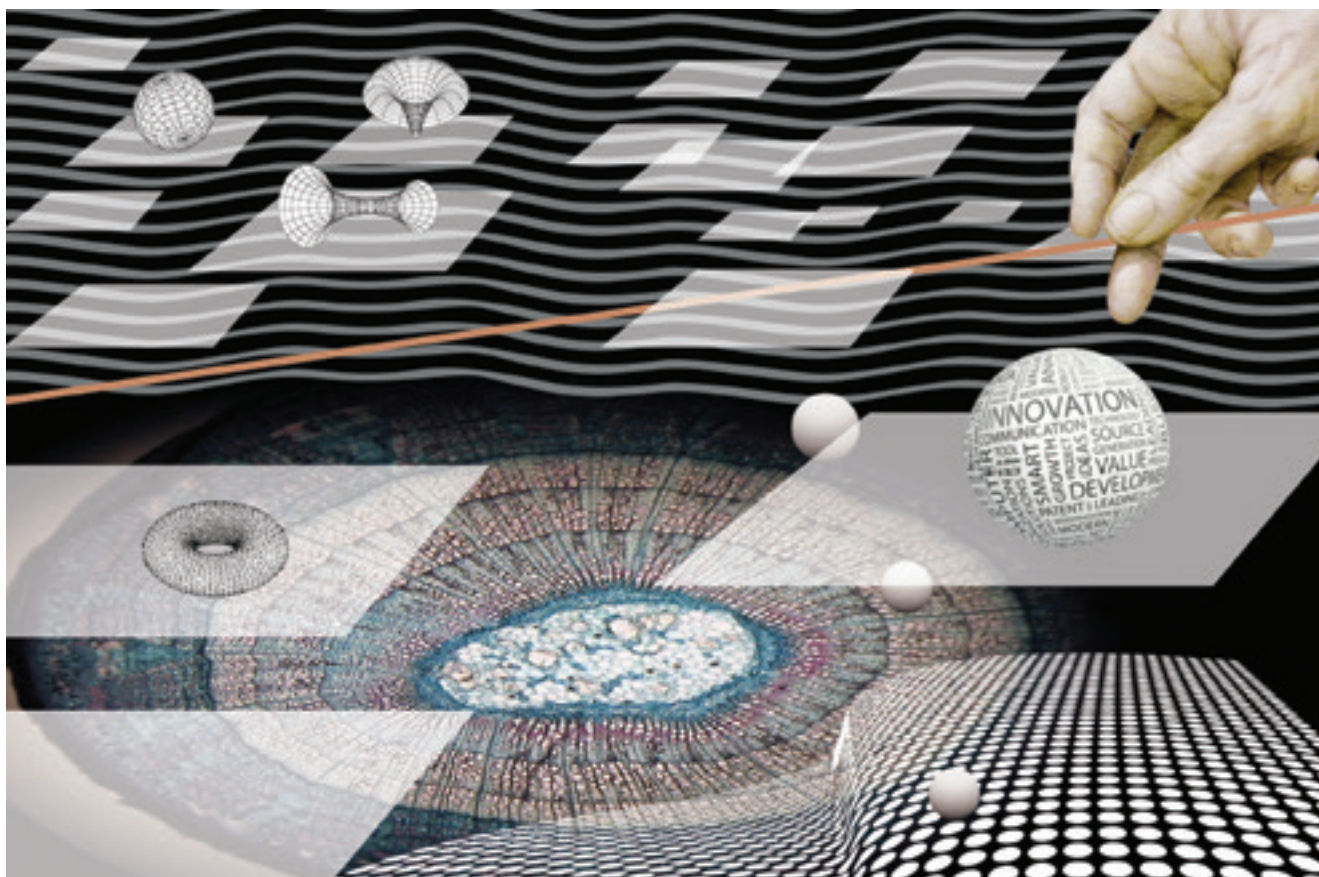


- Archambault É., Campbell D., Gingras Y., Larivière V. (2009) Comparing bibliometric statistics obtained from the Web of Science and Scopus. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, vol. 60, no 7, pp. 1320–1326.
- Arencibia-Jorge R., de Moya-Aneón F. (2010) Challenges in the study of Cuban scientific output. *Scientometrics*, vol. 83, no 3, pp. 723–737.
- Arroio A., Scerri M. (eds.) (2013) *The Promise of Small and Medium Enterprises: BRICS National Systems of Innovation*, New Delhi: Routledge.
- Arzumanyan T., Hasanov A., Meerovskaya O., Dolidze T., Bakradze N., Magzieva K., Magzieva S., Bakashova J., Porcescu S., Grozav D., Pikalova A., Proskuryakova L., Mirsaidov I., Jumakuliev D., Yashenkov V., Koval O., Saidov R., Komilova D. (2012) White Paper on Opportunities and Challenges in View of Enhancing the EU Cooperation with Eastern Europe, Central Asia, and South Caucasus in Science, Research, and Innovation. Athens: Citronio. Available at: [http://www.increast.eu/\\_media/White\\_Paper\\_on\\_EU-EECA\\_Cooperation\\_in\\_STI\\_final\\_April2012.pdf](http://www.increast.eu/_media/White_Paper_on_EU-EECA_Cooperation_in_STI_final_April2012.pdf), accessed 29.09.2015.
- Spiesberger M., Mienert M., Sonnenburg J., Haegeman K., Ozkan O., Sokolov A., Veselitskaya N., Weiss G., Kahle A., Schuch K., Haliloglu I., Kuklina I., Marinelli E., Balashova M. (2013) Working Document: Towards a Vision for Research, Technology and Innovation Cooperation between Russia and the EU, its Member States and Associated Countries. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Barré R. (1987) A strategic assessment of the scientific performance of five countries. *Science and Technology Studies*, vol. 5, no 1, pp. 32–38.
- Barré R. (1991) Clustering research fields for macro-strategic analysis: A comparative specialization approach. *Scientometrics*, vol. 22, no 1, pp. 95–112.
- Basu A., Kumar B.V. (2000) International collaboration in Indian scientific papers. *Scientometrics*, vol. 48, no 3, pp. 381–402.
- Bongioanni I., Daraio C., Moed H.F., Ruocco G. (2014) Disciplinary Profiles and Performance of Research Systems: A World Comparison at the Country Level. *Proceedings of the science and technology indicators conference 2014 Leiden "Context Counts: Pathways to Master Big and Little Data"*, Leiden: University of Leiden, pp. 50–63. Available at: <http://sti2014.cwts.nl/download/f-y2w2.pdf>, accessed 29.09.2015.
- Bongioanni I., Daraio C., Ruocco G. (2013) *A quantitative measure to compare the disciplinary profiles of research systems and their evolution over time* (Department of Computer, Control and Management Engineering Working Paper no 2013-010), Roma: Università degli Studi di Roma - La Sapienza. Available at: [http://ebrp.elsevier.com/pdf/2012\\_Proposal7.pdf](http://ebrp.elsevier.com/pdf/2012_Proposal7.pdf), accessed 29.09.2015.
- Brusoni S., Criscuolo P., Geuna A. (2005) The knowledge bases of the world's largest pharmaceutical groups: What do patent citations to non-patent literature reveal? *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 14, no 5, pp. 395–415.
- Brusoni S., Geuna A. (2006) The key characteristics of sectoral knowledge bases: An international comparison. *New Frontiers in the Economics of Innovation and New Technology: Essays in Honour of Paul A. David* (eds. C. Antonelli, D. Foray, B.H. Hall, W.E. Steinmueller), Cheltenham: Edward Elgar, pp. 361–387.
- Cassiolato J., Zucoloto G., Abrol G., Liu X. (eds.) (2013) *Transnational Corporations and Local Innovation: BRICS National Systems of Innovation*, New Delhi: Routledge.
- Chinchilla-Rodríguez Z., Vargas-Quesada B., Hassan-Montero Y., González-Molina A., Moya-Aneón F. (2010) New approach to the visualization of international scientific collaboration. *Information Visualization*, vol. 9, no 4, pp. 277–287.
- Confraria H., Godinho M.M. (2014) The impact of African science: A bibliometric analysis. *Scientometrics*, vol. 102, no 2, pp. 1241–1268.
- Ding Y. (2011) Scientific collaboration and endorsement: Network analysis of coauthorship and citation networks. *Journal of Informetrics*, vol. 5, no 1, pp. 187–203.
- Dumont M., Meeusen W. (2000) The network of joint research projects and agreements. *The National System of Innovation in Belgium* (eds. H. Capron, W. Meeusen). Heidelberg: Physica Verlag, P. 137–172.
- El Alami J., Dore J.C., Miquel J.F. (1992) International scientific collaboration in Arab countries. *Scientometrics*, vol. 23, no 1, pp. 249–263.
- European Commission (2011) *iKNOW ERA Toolkit. Applications of Wild Cards and Weak Signals to the Grand Challenges & Thematic Priorities of the European Research Area*, Brussels: European Commission.
- European Commission (2012) *Enhancing and focusing EU international cooperation in research and innovation: A strategic approach* (Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of The Regions), Brussels: European Commission.
- European Commission (2013) *EU-Russia Year of Science. A Celebration of Joint Achievements in EU-Russia Cooperation in Science, Technology and Innovation*. Brussels: European Commission. Available at: [http://www.bilat-rus.eu/\\_media/EU-Russia\\_Year\\_of\\_Science\\_brochure.pdf](http://www.bilat-rus.eu/_media/EU-Russia_Year_of_Science_brochure.pdf), accessed 29.09.2015.
- Falagas M.E., Pitsouni E.I., Malietzis G.A., Pappas G. (2008) Comparison of PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar: Strengths and Weaknesses. *The FASEB Journal*, vol. 22, no 2, pp. 338–342.
- Fingerman S. (2006) Web of Science and Scopus: Current features and capabilities. *Issues in Science and Technology Librarianship*, vol. 48, no 4 (electronic version). Available at: <http://www.istl.org/06-fall/electronic2.html>, accessed 08.07.2015.
- Geuna A. (2001) Evolution of specialisation: Public research in the chemical and pharmaceutical industries. *Research Evaluation*, vol. 10, no 1, pp. 67–79.
- Glänzel W. (2001) National characteristics in international scientific co-authorship relations. *Scientometrics*, vol. 51, no 1, pp. 69–115.
- Gokhberg L. (ed.) (2014) *Prognoz nauchno-tehnologicheskogo razvitiya Rossii: 2030* [Russian S&T Foresight 2030], Moscow: RF Ministry of Education and Science, HSE (in Russian).
- Gokhberg L. (2003) *Statistika nauki* [Statistics of science], Moscow: TEIS (in Russian).
- Gokhberg L., Gorodnikova N., Kuznetsova T., Sokolov A., Zaichenko S. (2009) Prospective Agenda for Science and Technology and Innovation Policies in Russia. *BRICS and Development Alternatives: Innovation Systems and Policies* (eds. J.E. Cassiolato, V. Vitorino), London, New York: Anthem Press.
- Gokhberg L., Kitova G., Kuznetsova T., Zaichenko S. (2011) *Nauchnaya politika: globalnyi kontekst i rossiiskaya praktika* [Science Policy: Global Context and Russian Practice], Moscow: HSE (in Russian).
- Gokhberg L., Kuznetsova T. (2011) Strategiya 2020: novye kontury rossiiskoi innovatsionnoi politiki [Strategy 2020: New Outlines of Russian Innovation Policy]. *Foresight-Russia*, vol. 1, no 1, pp. 8–30 (in Russian).
- Gokhberg L., Kuznetsova T. (2012) Innovatsii kak osnova ekonomicheskogo rosta i ukrepleniya pozitsii Rossii v global'noi ekonomike [Innovations as the Basis for Economic Growth and Strengthening Russia's Position in Global Economy]. *International Organisations Research Journal*, vol. 7, no 2, pp. 101–117 (in Russian).
- Gokhberg L., Sagieva G. (2007) Rossiiskaya nauka: bibliometricheskie indikatory [Russian Science: Bibliometric Indicators]. *Foresight-Russia*, vol. 1, no 1, pp. 44–53 (in Russian).
- Gokhberg L., Zaytseva A., Kuznetsova T. (2012) Building a BRICS framework for science, technology and innovation. *BRICS: The 2012 New Delhi Summit*, London: Newsdesk Communications Ltd., pp. 60–61.
- Gómez I., Fernández M.T., Méndez A. (1995) Collaboration patterns of Spanish scientific publications in different research areas and disciplines. *International Society for Scientometrics and Informetrics. International conference proceedings*, pp. 187–196. Available at: <http://digital.csic.es/bitstream/10261/9751/1/20090121120832198.pdf>, accessed 29.09.2015.
- Grupp H. (1995) Science, high technology and the competitiveness of EU countries. *Cambridge Journal of Economics*, no 19, pp. 209–223.

- Grupp H., Schmoch U., Hinze S. (2001) International alignment and scientific regard as macro-indicators for international comparisons of publications. *Scientometrics*, vol. 51, no 2, pp. 359–380.
- Gutnikova A., Nasybulina E., Pikalova A. (2014) Instrumenty nauchno-tehnicheskogo sotrudnichestva Rossii i ES [Instruments of Russia-EU Science and Technology Cooperation]. *Vestnik mezhdunarodnykh organizatsii: obrazovanie, nauka, novaya ekonomika* [International Organisations Research Journal], vol. 9, no 1, pp. 107–123 (in Russian).
- Hoekman J., Frenken K., Tijssen R.J. (2010) Research collaboration at a distance: Changing spatial patterns of scientific collaboration within Europe. *Research Policy*, vol. 39, no 5, pp. 662–673.
- ICSU (2011) *ICSU Foresight Analysis Report 1: International Science in 2031 — Exploratory Scenarios*, Paris: International Council for Science.
- Jarneving B. (2009) The publication activity of Region Västra Götaland: A bibliometric study of an administrative and political Swedish region during the period 1998–2006. *Information Research*, vol. 14, no 2, paper 397. Available at: <http://www.informationr.net/ir/14-2/paper397.html>, accessed 17.06.2015.
- Kahn M., de Melo L., Pessoa M. (eds.) (2013) *Financing Innovation: BRICS National Systems of Innovation*, New Delhi: Routledge.
- Katz J.S., Martin B.R. (1997) What is research collaboration? *Research policy*, vol. 26, no 1, pp. 1–18.
- Klitkou A., Solum N.H., Olsen T.B., Kallerud E., Søgne R. (2005) *Priorities, strengths and comparative advantage in Norwegian research, viewed in relation to the cooperation with South Africa* (Working Paper 25/2005), Oslo: NIFU STEP.
- Kotsemir M. (2012) Dinamika rossijskoi i mirovoi nauki skvoz' prizmu mezhdunarodnykh publikatsii [Dynamics of Russian and World Science through the Prism of International Publications]. *Foresight-Russia*, vol. 6, no 1, pp. 38–58 (in Russian).
- Laursen K., Salter A. (2005) The fruits of intellectual production: Economic and scientific specialisation among OECD countries. *Cambridge Journal of Economics*, vol. 29, no 2, pp. 289–308.
- Luukkonen T., Tijssen R., Persson O., Sivertsen G. (1993) The measurement of international scientific collaboration. *Scientometrics*, vol. 28, no 1, pp. 15–36.
- Murmann J.P. (2012) The co-development of industrial sectors and academic disciplines. *Science and Public Policy*, vol. 40, pp. 229–246.
- Nagpaul P.S., Pant N. (1993) Cross-national assessment of specialization patterns in chemistry. *Scientometrics*, vol. 27, no 2, pp. 215–235.
- NISTEP (2010) *The 9th Science and Technology Foresight — Contribution of Science and Technology to Future Society*, Tokyo: Science and Technology Foresight Center National Institute of Science and Technology Policy. Available at: <http://www.nistep.go.jp/achiev/ftx/jpn/rep140j/idx140j.html>, accessed 17.06.2015.
- OECD (1988) *Principles for International Co-operation in Science and Technology* (C(88)60/Final), Paris: OECD.
- OECD (1995) *International Technology Cooperation Involving Enterprises* (C(95)182/FINAL), Paris: OECD.
- OECD (2012a) *Meeting Global Challenges through Better Governance*. Paris: OECD.
- OECD (2012b) Building international STI linkages. *OECD Science, Technology and Industry Outlook*, Paris: OECD, pp. 200–204.
- OECD (2014) *The Innovation Policy Platform*, Paris: OECD. Available at: <https://www.innovationpolicyplatform.org>, accessed 14.10.2014.
- OECD (2015) *OECD Innovation Strategy 2015 — An Agenda For Policy Action*, Paris: OECD.
- Pečlin S., Južnič P. (2012) Research in the fields of medicine in Slovenia — Research potential, funding, and publications. *Zdravniški Vestnik*, vol. 81, no 9, pp. 602–617.
- Perc M. (2010) Growth and structure of Slovenia's scientific collaboration network. *Journal of Informetrics*, vol. 4, no 4, pp. 475–482.
- Pianta M., Archibugi D. (1991) Specialization and size of scientific activities: A bibliometric analysis of advanced countries. *Scientometrics*, vol. 22, no 3, pp. 341–358.
- Scerri M., Soares M., Maharajh R. (eds.) (2013) *Inequality and Development Challenges: BRICS National Systems of Innovation*, New Delhi, Routledge.
- Scerri M., Lastres H. (eds.) (2013) *The Role of the State: BRICS National Systems of Innovation*, New Delhi, Routledge.
- Schneider J.W., Aksnes D.W., Faurbæk L., Finnbjörnsson P., Fröberg J., Gunnarsson M., Sveinsdóttir Morthens S.G. (2010) *Bibliometric research performance indicators for the Nordic countries. A publication from the NORIA-net "The use of bibliometrics in research policy and evaluation activities"* (NORIA-net Report no 3), Oslo: NordFosk.
- Silberglitt R., Antón Ph.S., Howell D.R., Wong A. (2006) *The global technology revolution 2020, in-depth analysis: Bio/Nano/Materials/Information trends, drivers, barriers and social applications*, RAND Corporation.
- Sokolov A., Haegeman K., Spiesberger M., Boden M. (2014) Facilitating EU-Russian Scientific and Societal Engagement: Joint Efforts to Tackle Grand Challenges // *Science & Diplomacy*. Vol. 3. № 4 (electronic version). Available at: <http://www.sciencediplomacy.org/article/2014/facilitating-eu-russian-scientific-and-societal-engagement>, accessed 15.06.2015.
- Syrjänen M., Ito Y., Ahola E. (eds.) (2009) *Foresight for Our Future Society – Cooperative project between NISTEP (Japan) and Tekes (Finland)* (Tekes Review 242/2009, NISTEP Policy Study no 14), NISTEP, Tekes. Available at: <http://www.nistep.go.jp/achiev/ftx/eng/pol014e/pdf/pol014e.pdf>, accessed 15.08.2015.
- Tijssen R.J., van Leeuwen T.N., van Raan A.F. (2002) *Mapping the scientific performance of German medical research: An international comparative bibliometric study*, Stuttgart: Schattauer Verlag.
- Tuzi F. (2005) The scientific specialisation of the Italian regions. *Scientometrics*, vol. 62, no 1, pp. 87–111.
- UNIDO, TUBITAK (2003) *Technology Foresight for Organizers. Training Course for Black Sea Economic Cooperation Countries and the Newly Independent States*, UNIDO, TUBITAK. Available at: [http://www.unido.org/fileadmin/import/21456\\_TextbookForesightforOrganizers.pdf](http://www.unido.org/fileadmin/import/21456_TextbookForesightforOrganizers.pdf), accessed 08.07.2015.
- Wagner C.S. (1995) *Techniques and Methods for Assessing the International Standing of US Science*, RAND, Critical Technologies Institute.
- Wang Y., Wu Y., Pan Y., Ma Z., Rousseau R. (2005) Scientific collaboration in China as reflected in co-authorship. *Scientometrics*, vol. 62, no 2, pp. 183–198.
- Xiwei Z., Xiangdong Y. (2007) Science and technology policy reform and its impact on China's national innovation system. *Technology in Society*, vol. 29, no 3, pp. 317–325.
- Yang K., Meho L.I. (2006) Citation analysis: A comparison of Google Scholar, Scopus, and Web of Science. *Proceedings of the American Society for Information Science and Technology*, vol. 43, no 1, pp. 1–15.
- Zacca-González G., Chinchilla-Rodríguez Z., Vargas-Quesada B., de Moya-Anegón F. (2014) Bibliometric analysis of regional Latin America's scientific output in Public Health through SCImago Journal & Country Rank. *BMC Public Health*, vol. 14, no 1, article no 632. Available at: <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/14/632>, accessed 23.07.2015.
- Zhou P., Glänzel W. (2010) In-depth analysis on China's international cooperation in science. *Scientometrics*, vol. 82, no 3, pp. 597–612.

# Управление сценарным планированием через потребление концептов

Абиодун Адегбиле<sup>1</sup>, Дэвид Сарпонг<sup>II</sup>



<sup>1</sup> Докторант. E-mail: Adegbile@europa-uni.de

Европейский университет «Виадрина» (European University Viadrina), Германия

Адрес: Große Scharrnstraße 59, 15230 Frankfurt (Oder), Germany

<sup>II</sup> Старший преподаватель, Бристольская бизнес-школа Университета Вест-Энд (Bristol Business School, University of the West of England), Великобритания; старший научный сотрудник, Лаборатория исследований науки и технологий ИСИЭЗ НИУ ВШЭ. E-mail: David2.Sarpong@uwe.ac.uk

Адрес: Coldharbour Lane, Bristol, BS16 1QY, United Kingdom

## Аннотация

Разработка сценариев широко применяется для снижения неопределенности при принятии решений в условиях быстро меняющейся деловой среды. В то же время, поскольку многие руководители нацелены на краткосрочные результаты из страха перед непредсказуемым будущим и неспособности осмыслить его альтернативные варианты, опыт сценарного планирования зачастую оказывается неудачным.

В статье анализируются факторы, которые влияют на готовность принимающих решения лиц к сценарному планированию. Авторы полагают, что для повышения заинтересованности менеджеров в этой деятельности и отдачи от нее необходимо выявить потребителей определенных идей, концепций, ожиданий, компетенций. В частности, выдвигаются

и проверяются предположения о том, что выбор адекватных целей для сценарного планирования, упорство в их достижении, позитивные ожидания и регулярность этой работы с большей вероятностью повысят интерес к ней руководителей и стейкхолдеров.

Представленные результаты, апробированные на наиболее распространенном, интуитивно-логическом, подходе к сценарному планированию, по мнению авторов, послужат отправной точкой для дальнейших эмпирических исследований. Они могли бы состоять в сравнительной оценке выдвинутых гипотез и других востребованных методологий, включая вероятностные модифицированные тренды, конкурентную разведку и анализ перекрестных эффектов.

**Ключевые слова:** стратегический Форсайт; сценарное планирование; интуитивно-логический метод; потребление концептов

DOI: 10.17323/1995-459x.2015.4.73.80

**Цитирование:** Adegbile A., Sarpong D. (2015) Managerial Engagement with Scenario Planning: A Conceptual Consumption Approach. *Foresight and STI Governance*, vol. 9, no 4, pp. 73–80. DOI: 10.17323/1995-459x.2015.4.73.80

**Н**арастающая скорость изменений в бизнес-среде, необходимость создания и удержания устойчивых конкурентных преимуществ обуславливают спрос на стратегический Форсайт. Закономерно, что регулярное сценарное планирование стало неотъемлемой частью организационной деятельности компаний в условиях быстро меняющегося делового окружения [Amer et al., 2013; Sarpong, O'Regan, 2014; Varum, Melo, 2010]. Сценарное планирование представляет собой

...организованный процесс изучения факторов, лежащих за пределами повседневной деятельности, который включает тщательный сбор данных о контекстуальном окружении, процедуры критической оценки внешними наблюдателями и творческую переработку полученной информации в значимые, ориентированные на будущее знания [Schlange, 1997, p. 877].

Подобная практика опирается на создание и апробацию эвристических нарративов в форме сценариев, отражающих достоверные версии будущего, неотделимые от тех реалий, в которых по-видимому, они будут воплощены. Эти сценарии разрабатываются как с опорой на внутренние ресурсы и структуры, так и с учетом внешних факторов, значимых для будущего компаний [Mackay, McKiernan, 2006]. Методик сценарного планирования за последнее время было предложено множество, причем в качестве эвристической основы координаторы этой деятельности и консультанты по вопросам управления все чаще полагаются на интуитивно-логический подход [Wright, Cairns, 2011; Mackay, McKiernan, 2006]. Его популярность обусловлена двумя важнейшими обстоятельствами. Во-первых, он использует разнородные техники и приемы, часто неформальные, которые позволяют участникам «задумываться о немислимом» в рамках текущей деятельности и организационной среды. Во-вторых, он побуждает менеджеров к индивидуальной и коллективной ответственности за стратегические решения в быстро меняющихся и сложных условиях.

Вместе с тем ориентация руководителей на краткосрочные производственные показатели, порожденная страхом перед непредсказуемым будущим и очевидной неготовностью к альтернативному развитию событий, обесценивает деятельность по разработке сценариев [Cunha et al., 2006; Hodgkinson, Healy, 2008]. Проще говоря, мотивированность и проактивное участие управленцев в сценарном планировании до сих пор сопряжены с трудностями, особенно когда им в полной мере не ясна ценность размышлений о неизвестном будущем, в том числе с точки зрения обеспечения устойчивых конкурентных преимуществ для своих компаний [van der Heidjen, 1996]. Неспособность развеять столь естественные сомнения подрывает мотивацию менеджеров и негативно влияет на формулирование и распространение отраженных в сценарии идей, что побуждает к поиску новых способов стимулирования участников. Хотя литература по стратегическому Форсайту [Cairns et al., 2009; Forster, 1993] пестрит такими инициативами, ими, как правило, пренебрегают. Мы попытаемся восполнить эту потребность, опираясь на психологический подход к анализу по-

требления, и проверим, как ключевой элемент теории формирования предпочтений и потребления информации может объяснить вовлеченность руководителей в сценарное планирование. Переходя от узко-материального к концептуальному взгляду на потребление, авторы предлагают альтернативную модель объяснения готовности управленцев потреблять концепции и идеи, воспринимать и транслировать представления о неизвестном будущем, а также определять их влияние на формирование новых ценностных установок и удержание конкурентных преимуществ.

Статья организована следующим образом. Прежде всего, мы рассмотрим интуитивно-логический подход как основную методологию сценарного планирования. Затем мы введем понятие концептуального потребления и уделим внимание тем противоречиям, которые характеризуют желание людей потреблять идеи. Оценивая относительный вес концептуального потребления, мы покажем, как готовность к нему руководителей может побуждать их использовать в сценарном планировании интуитивно-логические методы, даже если другие обеспечивают большую эффективность. Наконец, мы сформулируем ряд предложений и укажем на некоторые возможные эмпирические показатели, отражающие результативность интуитивно-логического подхода к сценарному планированию.

## Интуитивно-логический метод

Среди многочисленных методик сценарного планирования наибольший интерес у исследователей вызывает интуитивно-логический подход [Bradfield et al., 2005]. Суть его состоит в том, что группа или несколько ключевых акторов вырабатывают различные правдоподобные сценарии, которые содержат необходимую информацию для принятия решений, охватывающих и объединяющих полный набор потенциальных политических, экономических, социальных, технологических, экологических и легальных (ПЭСТЭЛ) характеристик будущего. Стратегические перспективы идентификации новых возможностей и ограничений в стремительно меняющейся деловой среде предопределяются различными методологическими подходами, каждый из которых представляет собой последовательность дискретных действий и обязательных шагов [Foster, 1993]. Типичный набор общих шагов, лежащих в основе методологии (табл. 1), представлен в работе [Wright, Cairns, 2011].

Отправная точка сценарной работы в рамках рассматриваемого подхода зависит от ее конечной цели. Как правило, речь идет о конкретной управленческой задаче либо проблемном поле, предопределяющем фокусировку на тех или иных факторах. Разработка сценариев, опирающаяся на интуитивно-логический подход, таким образом, может носить как описательный, так и нормативный характер, а круг рассматриваемых вопросов может быть предельно широким — от разработки глобальных сценариев до частных задач [Bradfield et al., 2005]. Результатом применения данного подхода является цельный набор логически связанных сценариев в форме дискурсивного нарратива. Последние часто представлены в виде наглядных ил-

Табл. 1. Типичная последовательность этапов сценарного планирования в рамках интуитивно-логического подхода

Этапы	Содержание
1	Формирование повестки: определение задачи и процесса, установление сроков реализации сценария
2	Выделение движущих сил: начало работы участников в индивидуальном, а затем групповом формате
3	Кластеризация движущих сил: групповые дискуссии для разработки, тестирования и поименования кластеров
4	Определение кластерных эффектов: выбор двух крайних, но правдоподобных, а значит, возможных, эффектов для каждого из кластеров в пределах срока реализации сценария
5	Построение матрицы «воздействие/неопределенность»: определение ключевых для сценария факторов А и В
6	Установление границы сценариев: определение экстремальных исходов по каждому из ключевых факторов, А1 / А2 и В1 / В2
7	Определение наполнения сценариев: формирование набора широких дескрипторов для четырех сценариев
8	Разработка сценариев: работа по формированию сценарных сюжетных линий в подгруппах, включая идентификацию ключевых событий, их хронологической структуры, основных действующих лиц, их мотивов и поступков

Источник: [Wright, Cairns, 2011].

люстраций, газетных вырезок и яркой графики, большей частью скомпилированных.

### Понятие концептуального потребления и интуитивно-логический метод

Понятие потребления остается важным конструктом для осмысления базовых потребностей человека и в конечном счете его выживания. С появлением новейших технологий значение этого термина в обыденной жизни расширилось, вобрав в себя потребление идей, информации и концепций [Ariely, Norton, 2009]. Сегодня мы участвуем не только в материальном, но и в других, в том числе виртуальных, формах потребления, обеспечивающих наше благополучие, например, повседневно взаимодействуем с брендами, читаем блоги и новости, размышляем над результатами исследований, посвященных, скажем, влиянию на здоровье ежедневных прогулок в лесу. Подобное всеобъемлющее потребление или использование концепций, идей и информации, часто опирающееся на предшествующий опыт, получило название концептуального потребления [Ariely, Norton, 2009]. Нематериальные виды потребления способны формировать убеждения и взгляды, влиять на принятие решений и даже на становление и закрепление индивидуальных и коллективных предпочтений [Ferraro et al., 2009]. С этой точки зрения потребность менеджеров в информации, идеях и концепциях, в данном случае, связанных с будущим, на фундаментальном уровне предопределяет их поведение и дальнейшее участие в сценарном планировании. Мы выделяем четыре класса концептуального потребления, наилучшим образом объясняющих потенциальную вовлеченность управленцев в эту работу: ожидания (*expectations*), цели (*goals*), текучесть (*fluency*), регуляторное соответствие (*regulatory fit*). Для большей проницательности в восприятии иных, кажущихся парадоксальными или даже самопротиворечащими, форм поведения, которые тоже могут быть отнесены к широкой категории концептуального потребления, можно обратиться к психологической литературе. Далее мы представим краткий обзор указанных понятий и покажем, как они расширили представление об управленческой вовлеченности в сценарное планирование.

### Потребительские ожидания

Известно, что одним из способов снижения неопределенности при принятии решений является анализ ожиданий по поводу возможных следствий различных образов действия [Zeelenberg et al., 2000]. Ожидания предопределяют отношение к той или иной деятельности. Исследователи отмечают, что предвосхищение какой-либо активности повышает вероятность участия в ней [Fitzsimons, Morwitz, 1996; Morwitz et al., 1993]. Так, ожидание шутки повышает удовольствие от просмотра комедий и желание смотреть еще. Аналогичный механизм действует при усвоении знаний и формировании поведения, поскольку люди склонны искать подтверждение своим установкам [Fiske, Taylor, 2008]. Таким образом, говоря о потребительских ожиданиях, мы обращаемся к вопросу заинтересованности менеджеров в извлечении пользы из сценарного планирования, что может повлиять на их мотивацию к участию в нем. Наша гипотеза состоит в наличии подобной связи. Например, менеджеры могут задуматься над тем, заслуживает ли интуитивно-логический подход большего доверия в сравнении с традиционными инструментами прогнозирования, связанными с обработкой количественных данных, либо следует применять какую-то иную методологию. Как утверждается в работе [Olson et al., 1996, p. 211], «ожидания» лежат в основании практически любых поступков, а их влияние в случае использования интуитивно-логических методов может принимать следующие формы: позитивные ожидания порождают энтузиазм при формулировании сценариев и участия в дискуссиях, негативные ведут к минимизации усилий или полному отказу от них [Armor, Taylor, 1998; Zeelenberg et al., 1998].

Хотя ожидания чаще всего оправдываются [Olson et al., 1996], они влияют не только на восприятие и внутренний опыт, но и — неосознанно — на внешние события [Chen, Bargh, 1997]. Вопреки регулярным разочарованиям [Zeelenberg et al., 2000], управленческие ожидания от оценки будущего с помощью интуитивно-логических методик будут либо положительными, либо отрицательными. В первом случае этот подход с наибольшей вероятностью получит поддержку и будет использован в работе по сценарному планированию, во втором предпочтение, скорее всего, будет отдано

другой методике, а неоправдавшиеся ожидания вызывают отрицательные эмоции [Zeelenberg et al., 2000]. В ситуации выбора — использовать ли интуитивно-логический подход в сценарном планировании, подобные эмоции могут возникнуть по крайней мере в двух случаях. Первый — в котором выбранный вариант оказывается хуже отвергнутых. Здесь интуитивно-логический метод был сочтен наилучшим, тогда как оптимальный результат дала бы иная методика сценарного планирования. Такие «ошибки» чаще всего и порождают у менеджеров *сожаление*. Второй случай — когда использование интуитивно-логического подхода дает результаты хуже предполагаемых, а следствием «неоправданных ожиданий» становится *разочарование*. Подобные ситуации могут существенно поколебать веру управленцев в эффективность интуитивно-логического метода.

Итак, предубеждения и идеи относительно интуитивно-логического подхода могут сказаться на приверженности ему безотносительно наличия или отсутствия опыта его применения в прошлом. В перспективе нашего исследования потребительские ожидания менеджеров, предъявляемые к рассматриваемому методу в сценарном планировании, могут сказаться на их поведении, а значит и на вовлеченности в процесс. Сформулируем на основе вышесказанного следующие гипотезы.

*H1a:* Ожидания менеджеров относительно использования интуитивно-логического подхода в сценарном планировании будут положительно влиять на их вовлеченность.

*H1b:* Ожидания менеджеров относительно использования интуитивно-логического подхода в сценарном планировании будут отрицательно влиять на их вовлеченность.

## Потребительские ожидания

Большинство теорий целеполагания подчеркивают осознанность выбора и выстраивание последовательной линии поведения, которые позволяют глубже понять природу и функции целей в психологии и теории потребительского поведения [Gollwitzer, Moskowitz, 1996; Oettingen, Gollwitzer, 2001]. Под потребительскими целями мы подразумеваем обобщающий паттерн убеждений, свойств и аффектов, порождающих намерение действовать [Weiner, 1986; Koestner et al., 2002]. Цели рассматриваются как когнитивные структуры, которые могут быть описаны в терминах прогресса и движения к желаемому абстрактному или фиксированному конечному состоянию [Fishbach, Dhar, 2005]. Поэтому индивидуальный выбор, как правило, обусловлен множеством неявных целей, каждая из которых, рассмотренная в отдельности, может выглядеть как противоречащая другим [Jung, Pawlowski, 2009]. Например, люди могут осознавать необходимость пенсионных сбережений и в то же время тратить деньги на роскошный отпуск, стремиться к успехам в учебе и вести социально активный образ жизни и т. п.

Постановка целей служит сильным мотивирующим фактором к началу действий. С этой точки зрения в упражнениях по сценарному планированию

менеджеры, на наш взгляд, преследуют преимущественно простые потребительские цели. Как правило, в этом они руководствуются базовыми намерениями осмыслить и повлиять на формирование будущей деловой среды. Это означает, что цели сценарного планирования непосредственно определяют готовность управленцев активно участвовать в нем. Эти цели не высечены в камне и часто с трудом поддаются измерению, но вера в их достижимость производит стимулирующий эффект и определяет сообразный набор действий. Как видим, цель деятельности обуславливает реакцию людей и их вовлеченность в сценарное планирование, отправной точкой которого служит повестка, канализирующая усилия и заинтересованность участников. Это согласуется с первым шагом интуитивно-логического подхода — тщательным формированием повестки координатором, что является залогом активного участия менеджеров в сценарном планировании.

Выбор из нескольких целей требует от координатора учитывать как прогресс в продвижении, так и степень целеустремленности [Koestner et al., 2002]. Мы полагаем, что уровень приверженности целям, установленным для сценарного планирования, потенциально влияет на поведение менеджеров как в процессе работы над сценарием, так и в дальнейшем. В итоге, чем выше соответствие общего уровня приверженности руководителей последовательно реализуемым целям сценарного планирования в рамках интуитивно-логического подхода, тем с большей вероятностью они будут вовлечены в эту деятельность.

Обобщим высказанные соображения в форме следующих гипотез.

*H2a:* Набор целей сценарного планирования окажет положительное влияние на заинтересованность управленцев в интуитивно-логическом подходе.

*H2b:* Приверженность избранным для сценарного планирования целям окажет положительное влияние на заинтересованность управленцев в интуитивно-логическом подходе.

## Текучесть потребления

Текучесть потребления подразумевает легкость, с которой стимулы прорабатываются и воспринимаются при различных условиях [Ariely, Norton, 2009]. Роберт Зайонц (Robert Zajonc) установил, что открытость к стимулам вызывает более позитивные эмоциональные реакции [Zajonc, 1968]. В свою очередь Брюс Уиттлси (Bruce Whittlesea) [Whittlesea, 1993] пришел к выводу, что такая сознательная или неосознанная открытость ведет к позитивным ответным реакциям вследствие непрерывной текучности, порожденной знанием соответствующего стимула. Тем самым частота проявления стимула повышает узнаваемость и лояльность ему, что отражается на суждениях и поведении [Ferraro et al., 2009; Fang et al., 2007; Simmons, Nelson, 2006]. Сценарное планирование чаще всего рассматривают как разовую деятельность, тогда как сохранение устойчивых позиций организаций в стремительно меняющейся деловой и технологической среде требует от них регулярной работы в этом

направлении [Sarpong, Maclean, 2011]. Менеджеры, систематически участвующие в ней, лучше сознают собственный вклад в компетенции своей организации, выше ценят сценарную активность, демонстрируют большую мотивацию и самоотдачу.

Сформулируем на основе сказанного следующие гипотезы.

*H3a:* Регулярность сценарного планирования будет положительно влиять на заинтересованность управленцев в интуитивно-логическом подходе.

*H3b:* «Чувство правильности» (*feeling right*), сформированное опытом использования управленцами интуитивно-логического подхода в сценарном планировании, позитивно повлияет на их последующую мотивацию.

### Потребительское соответствие

Из концепции «регуляторного соответствия», тесно связанной с текучестью потребления, выделилась идея «потребительского соответствия». Она предполагает, что люди, как правило, испытывают чувство соответствия норме, когда достигают цели поддерживающим их нормативные представления способом. Под потребителем соответствием мы понимаем ту легкость, с которой выполняют несложные задачи [Ariely, Norton, 2009]. Возникающее вследствие этого «чувство правильности» усиливает мотивацию, отражающуюся на поведении [Higgins, 2000, 2005]. Тем самым чувства или убеждения формируют поведение и отношение к конкретной задаче. Мы утверждаем, что потребительское соответствие способствует восприятию сценарного планирования менеджерами как «правильного» инструмента операционализации неизвестного будущего и таким образом повышает субъективную значимость участия в нем. Ориентированное на определенные цели, сценарное планирование, как отмечалось ранее, оценивается более позитивно, когда стратегический характер применяемого — интуитивно-логического — подхода вписывается в нормативные представления преследующих эти цели управленцев.

Суммируя вышесказанное, подчеркнем, что потребителем соответствие порождает целый ряд следствий — от объема усилий, прилагаемых менеджерами к решению задачи [Vaughn et al., 2006], и восприимчивости к побудительным стимулам [Cesario et al., 2004] до способности к эффективному самоконтролю [Hong, Lee, 2008]. Потребительское соответствие предполагает, что внутреннее отношение менеджеров к интуитивно-логическому подходу в сценарном планировании, отвечающему их нормативной ориентации, может сказаться на их поведении и мотивированности к участию в этой работе. Понимание руководителями связи между этим подходом и достижением целей сценарного планирования оказывает стимулирующее действие, тогда как низкая его эффективность, напротив, подавляет инициативу.

Резюмируем приведенные рассуждения в следующих гипотезах.

*H4a:* Потребительское соответствие руководителей в ходе сценарного планирования, основанного на ин-

туитивно-логическом подходе, способно усиливать их мотивацию к участию в этой работе.

*H4b:* Потребительское соответствие руководителей в ходе сценарного планирования, основанного на интуитивно-логическом подходе, способно подавлять их мотивацию к участию в этой работе.

### Заключение

Основной тезис нашей статьи состоит в том, что вовлеченность управленцев в сценарное планирование сопряжена с трудностями, особенно в отсутствие ясного представления о его потенциальных преимуществах. Избрав предметом нашего рассмотрения интуитивно-логический подход, мы использовали психологическую теорию концептуального потребления в качестве метатеоретической рамки для изучения условий, при которых менеджеры с наибольшей вероятностью будут активно участвовать в сценарном планировании. Обобщив профильную литературу по сценарному планированию и концептуальному потреблению, мы сформировали общую прогностическую базу для изучения вовлеченности руководителей в практическую работу в этой области. Кроме того, мы представили несколько рекомендаций по дальнейшему развитию выдвинутых тезисов. Хотя последние и не являются исчерпывающими, они все же могут служить отправной точкой для последующих эмпирических исследований мотивации и участия менеджеров в сценарном планировании. Мы ожидаем, что предложенные гипотезы пройдут эмпирическую апробацию, которая докажет их достоверность в контексте иных испытанных и проверенных практикой методологий сценарного планирования, таких как вероятностные модифицированные тренды (*probabilistic modified trends*), конкурентная разведка и анализ перекрестных эффектов.

Несмотря на то что наше исследование существенно расширяет представление об условиях вовлеченности руководителей в сценарное планирование, оно не лишено ограничений. Объем литературы по теории концептуального потребления постоянно увеличивается и не исчерпывается рассмотренными нами источниками, вследствие чего мы, вероятно, не сумели развить некоторые из представленных идей более полно. В будущем возможности исследователей теории концептуального потребления значительно расширятся. Авторы надеются, что данная статья послужит важной ступенью к новым открытиям в области сценарного планирования, которые заметно обогатят представления о вовлеченности в него управленцев и иных заинтересованных сторон.

### Источники финансирования

Исследование осуществлено при поддержке Программы фундаментальных исследований Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» и с использованием средств субсидии на государственную поддержку ведущих университетов РФ в целях повышения их конкурентоспособности среди ведущих мировых научно-образовательных центров, выделенной университету. **Р**

- Amer M., Daim T.E., Jetter A. (2013) A review of scenario planning // *Futures*. Vol. 46. P. 23–40.
- Ariely D., Norton M.I. (2009) Conceptual consumption // *Annual Review of Psychology*. Vol. 60. P. 475–499.
- Armor D.A., Taylor S.E. (1998) Situated optimism: Special outcome expectancies and self-regulation // *Advances in Experimental Social Psychology*. Vol. 30. P. 309–379.
- Bradfield R., Wright G., Burt G., Cairns G., Van Der Heijden K. (2005) The origins and evolution of scenario techniques in long range business planning // *Futures*. Vol. 37. № 8. P. 795–812.
- Cairns G., Sliwa M., Wright G. (2009) Problematizing international business futures through a critical scenario method // *Futures*. Vol. 42. № 9. P. 971–979.
- Cesario J., Grant H., Higgins E.T. (2004) Regulatory fit and persuasion: Transfer from feeling right // *Journal of Personality and Social Psychology*. Vol. 86. P. 388–404.
- Chen M., Bargh J. (1997) Non-conscious behavioural confirmation processes: The self-fulfilling consequences of automatic stereotype activation // *Journal of Experimental Social Psychology*. Vol. 43. P. 719–726.
- Cunha M., Palma P., Costa N. (2006) Fear of foresight: Knowledge and ignorance in organizational foresight // *Futures*. Vol. 38. № 8. P. 942–955.
- Fang X., Singh S., Ahluwalia R. (2007) An examination of different explanations for the mere exposure effect // *Journal of Consumer Research*. Vol. 34. № 1. P. 97–103.
- Ferraro R., Bettman J.R., Chartrand T.L. (2009) The power of strangers: The effect of incidental consumer brand encounters on brand choice // *Journal of Consumer Research*. Vol. 35. № 5. P. 729–741.
- Fishbach A., Dhar R. (2005) Goals as excuses or guides: The liberating effect of perceived goal progress on choice // *Journal of Consumer Research*. Vol. 32. P. 370–377.
- Fiske S., Taylor S. (2008) *Social cognition: From brains to culture*. New York: McGraw-Hill.
- Fitzsimons G., Morwitz V. (1996) The effect of measuring intent on brand: Level purchase behavior // *Journal of Consumer Research*. Vol. 23. P. 1–11.
- Foster M.J. (1993) Scenario planning for small businesses // *Long Range Planning*. Vol. 26. № 1. P. 123–129.
- Gollwitzer P.M., Moskowitz G.B. (1996) Goal effects on action and cognition // *Social psychology: Handbook of basic principles* / Eds. E.T. Higgins, A.W. Kruglanski. New York: Guilford. P. 361–399.
- Hodgkinson G.P., Healey M.P. (2008) Toward a (pragmatic) science of strategic intervention: Design propositions for scenario planning // *Organization Studies*. Vol. 29. № 3. P. 435–457.
- Hong J.W., Lee A.Y. (2008) Be fit and be strong: Mastering self-regulation through regulatory fit // *Journal of Consumer Research*. Vol. 34. P. 682–695.
- Higgins E.T. (2000) Making a good decision: Value from fit // *American Psychology*. Vol. 55. P. 1217–1230.
- Higgins E.T. (2005) Value from regulatory fit // *Current Directions in Psychological Science*. Vol. 14. P. 209–213.
- Jung Y., Pawlowski S.D. (2009) Consuming bits: An exploratory study of user goals for virtual consumption. Paper presented at the ICIS 2009 Conference. Режим доступа: <http://aisel.aisnet.org/icis2009/31>, дата обращения 15.07.2015.
- Koestner R., Lekes N., Powers T.A., Chicoine E. (2002) Attaining personal goals: Self-concordance plus implementation intentions equals success // *Journal of Personality and Social Psychology*. Vol. 83. № 1.P. 231–244.
- Mackay B., McKiernan P. (2006) Back to the future: History and the diagnosis of environmental context // *International Studies of Management and Organisation*. Vol. 36. № 3. P. 93–109.
- Morwitz V., Johnson E., Schmittlein D. (1993) Does measuring intent change behaviour? // *Journal of Consumer Research*. Vol. 20. P. 46–61.
- Oettingen G., Gollwitzer P.M. (2001) Goal setting and goal striving // *Blackwell Handbook of Social Psychology: Intra-Individual Processes* / Eds. A. Tesser, N. Schwarz. London: Blackwell. P. 329–348.
- Olson J.M., Roese N.J., Zanna M.P. (1996) Expectancies // *Social psychology: Handbook of basic principles* / Eds. E.T. Higgins, A.W. Kruglanski. P. 211–238.
- Sarpong D., Maclean M. (2011) Scenario thinking: A practice-based approach for the identification of opportunities for innovation // *Futures*. Vol. 43. № 10. P. 1154–1163.
- Sarpong D., O'Regan N. (2014) The organizing dimensions of strategic foresight in high-velocity environment // *Strategic Change*. Vol. 23. № 3–4. P. 125–132.
- Schlange L. (1997) Building blocks for the strategic conversation // *Futures*. Vol. 29. № 9. P. 877–880.
- Simmons J.P., Nelson L.D. (2006) Intuitive confidence: Choosing between intuitive and non-intuitive alternatives // *Journal of Experimental Psychology*. Vol. 135. № 3. P. 409–428.
- Van der Heijden K. (1996) *Scenarios: the art of strategic conversation*. Chichester, New York: John Wiley & Sons.
- Varum C.A., Melo C. (2010) Directions in scenario planning literature: A review of the past decades // *Futures*. Vol. 42. P. 355–369.
- Vaughn L.A., Malik J., Schwartz S., Petkova Z., Trudeau L. (2006) Regulatory fit as input for stop rules // *Journal of Personality and Social Psychology*. Vol. 91. № 4. P. 601–611.
- Weiner B. (1986) *An attributional theory of motivation and emotion*. New York: Springer-Verlag.
- Whittlesea B.W. (1993) Illusions of familiarity // *Journal of Experimental Psychology: Learning*. Vol. 19. P. 1235–1253.
- Wright G., Cairns G. (2011) *Scenario Thinking: Practical approaches to the future*. Basingstoke, New York: Palgrave Macmillan.
- Zajonc R.B. (1968) Attitudinal effects of mere exposure // *Journal of Personality and Social Psychology*. Vol. 9. № 2. P. 1–27.
- Zeelenberg M., Van Dijk W.W., Manstead A.S., van der Pligt J. (2000) On bad decisions and disconfirmed expectancies: The psychology of regret and disappointment // *Cognition & Emotion*. Vol. 14. № 4. P. 521–541.
- Zeelenberg M., van Dijk W.W., van der Pligt J., Manstead A.S.R., van Empelen P., Reinderman D. (1998) Emotional reactions to outcomes of decisions: The role of counterfactual thought in the experience of regret and disappointment // *Organizational Behavior and Human Decision Processes*. Vol. 75. P. 117–141.



# Managerial Engagement with Scenario Planning: A Conceptual Consumption Approach

**Abiodun Adegbile**

Doctoral Candidate, European University Viadrina. Address: Große Scharrnstraße 59, 15230 Frankfurt (Oder), Germany.  
E-mail: Adegbile@europa-uni.de

**David Sarpong**

Senior Lecturer, Bristol Business School, University of the West of England, Bristol, United Kingdom, and Senior Research Fellow, Research Laboratory for Science and Technology Studies, Institute for Statistical Studies and Economics of Knowledge, National Research University Higher School of Economics. Address: Coldharbour Lane, Bristol, BS16 1QY, United Kingdom. E-mail: David2.Sarpong@uwe.ac.uk

## Abstract

Scenario development is a widely used tool to reduce uncertainty while making decisions in high velocity environments. Nevertheless, many managers have a blinkered obsession with short-term performance objectives out of a fear of an unpredictable future, as well as a sheer inability to conceive of alternative futures generated in scenario planning exercises. Consequently, the latter have generated little value-added.

The paper analyses the factors determining the willingness of decision makers to actively engage in processes of scenario planning. We suggest that effective incentives to promote interest in scenario planning can be found if we consider decision makers as ‘consumers’

of certain ideas, concepts, and expectations. In particular, we put forward the hypothesis that the selection of appropriate targets for scenario planning, a commitment to achieving them, expectations of positive outcomes, and increasing the frequency of scenario planning exercises are very likely to generate increased interest from managers and stakeholders in developing scenarios.

Our results have been tested by means of an intuitive and logical approach to scenario planning. We believe that these findings can serve as a springboard for future empirical research that could test the proposed hypotheses by using other in demand methodologies, including probabilistic modified trends, competitive intelligence, and cross sectional effects analysis.

## Keywords

strategic foresight; scenario planning; intuitive logics methodology; conceptual consumption

DOI: 10.17323/1995-459x.2015.4.73.80

## Citation

Adegbile A., Sarpong D. (2015) Managerial Engagement with Scenario Planning: A Conceptual Consumption Approach. *Foresight and STI Governance*, vol. 9, no 4, pp. 73–80. DOI: 10.17323/1995-459x.2015.4.73.80

## References

- Amer M., Daim T.E., Jetter A. (2013) A review of scenario planning. *Futures*, vol. 46, pp. 23–40.
- Ariely D., Norton M.I. (2009) Conceptual consumption. *Annual Review of Psychology*, vol. 60, pp. 475–499.
- Armor D.A., Taylor S.E. (1998) Situated optimism: Special outcome expectancies and self-regulation. *Advances in Experimental Social Psychology*, vol. 30, pp. 309–379.
- Bradfield R., Wright G., Burt G., Cairns G., Van Der Heijden K. (2005) The origins and evolution of scenario techniques in long range business planning. *Futures*, vol. 37, no 8, pp. 795–812.
- Cairns G., Sliwa M., Wright G. (2009) Problematizing international business futures through a critical scenario method. *Futures*, vol. 42, no 9, pp. 971–979.

- Cesario J., Grant H., Higgins E.T. (2004) Regulatory fit and persuasion: Transfer from feeling right. *Journal of Personality and Social Psychology*, vol. 86, pp. 388–404.
- Chen M., Bargh J. (1997) Non-conscious behavioural confirmation processes: The self-fulfilling consequences of automatic stereotype activation. *Journal of Experimental Social Psychology*, vol. 43, pp. 719–726.
- Cunha M., Palma P., Costa N. (2006) Fear of foresight: Knowledge and ignorance in organizational foresight. *Futures*, vol. 38, no 8, pp. 942–955.
- Fang X., Singh S., Ahluwalia R. (2007) An examination of different explanations for the mere exposure effect. *Journal of Consumer Research*, vol. 34, no 1, pp. 97–103.
- Ferraro R., Bettman J.R., Chartrand T.L. (2009) The power of strangers: The effect of incidental consumer brand encounters on brand choice. *Journal of Consumer Research*, vol. 35, no 5, pp. 729–741.
- Fishbach A., Dhar R. (2005) Goals as excuses or guides: The liberating effect of perceived goal progress on choice. *Journal of Consumer Research*, vol. 32, pp. 370–377.
- Fiske S., Taylor S. (2008) *Social cognition: From brains to culture*, New York: McGraw-Hill.
- Fitzsimons G., Morwitz V. (1996) The effect of measuring intent on brand: Level purchase behaviour. *Journal of Consumer Research*, vol. 23, pp. 1–11.
- Foster M.J. (1993) Scenario planning for small businesses. *Long Range Planning*, vol. 26, no 1, pp. 123–129.
- Gollwitzer P.M., Moskowitz G.B. (1996) Goal effects on action and cognition. *Social psychology: Handbook of basic principles* (eds. E.T. Higgins, A.W. Kruglanski), New York: Guilford, pp. 361–399.
- Hodgkinson G.P., Healey M.P. (2008) Toward a (pragmatic) science of strategic intervention: Design propositions for scenario planning. *Organization Studies*, vol. 29, no 3, pp. 435–457.
- Hong J.W., Lee A.Y. (2008) Be fit and be strong: Mastering self-regulation through regulatory fit. *Journal of Consumer Research*, vol. 34, pp. 682–695.
- Higgins E.T. (2000) Making a good decision: Value from fit. *American Psychology*, vol. 55, pp. 1217–1230.
- Higgins E.T. (2005) Value from regulatory fit. *Current Directions in Psychological Science*, vol. 14, pp. 209–213.
- Jung Y., Pawlowski S.D. (2009) *Consuming bits: An exploratory study of user goals for virtual consumption*. Paper presented at the ICIS 2009 Conference. Available at: <http://aisel.aisnet.org/icis2009/31>, accessed 15.07.2015.
- Koestner R., Lekes N., Powers T.A., Chicoine E. (2002) Attaining personal goals: Self-concordance plus implementation intentions equals success. *Journal of Personality and Social Psychology*, vol. 83, no 1, pp. 231–244.
- Mackay B., McKiernan P. (2006) Back to the future: History and the diagnosis of environmental context. *International Studies of Management and Organisation*, vol. 36, no 3, pp. 93–109.
- Morwitz V., Johnson E., Schmittlein D. (1993) Does measuring intent change behaviour? *Journal of Consumer Research*, vol. 20, pp. 46–61.
- Oettingen G., Gollwitzer P.M. (2001) Goal setting and goal striving. *Blackwell Handbook of Social Psychology: Intra-Individual Processes* (eds. A. Tesser, N. Schwarz), London: Blackwell, pp. 329–348.
- Olson J.M., Roesch N.J., Zanna M.P. (1996) Expectancies. *Social psychology: Handbook of basic principles* (eds. E.T. Higgins, A.W. Kruglanski), pp. 211–238.
- Sarpong D., Maclean M. (2011) Scenario thinking: A practice-based approach for the identification of opportunities for innovation. *Futures*, vol. 43, no 10, pp. 1154–1163.
- Sarpong D., O'Regan N. (2014) The organizing dimensions of strategic foresight in high-velocity environment. *Strategic Change*, vol. 23, no 3–4, pp. 125–132.
- Schlange L. (1997) Building blocks for the strategic conversation. *Futures*, vol. 29, no 9, pp. 877–880.
- Simmons J.P., Nelson L.D. (2006) Intuitive confidence: Choosing between intuitive and non-intuitive alternatives. *Journal of Experimental Psychology*, vol. 135, no 3, pp. 409–428.
- Van der Heijden K. (1996) *Scenarios: the art of strategic conversation*. Chichester, New York: John Wiley & Sons.
- Varum C.A., Melo C. (2010) Directions in scenario planning literature: A review of the past decades. *Futures*, vol. 42, pp. 355–369.
- Vaughn L.A., Malik J., Schwartz S., Petkova Z., Trudeau L. (2006) Regulatory fit as input for stop rules. *Journal of Personality and Social Psychology*, vol. 91, no 4, pp. 601–611.
- Weiner B. (1986) *An attributional theory of motivation and emotion*, New York: Springer-Verlag.
- Whittlesea B.W. (1993) Illusions of familiarity. *Journal of Experimental Psychology: Learning*, vol. 19, pp. 1235–1253.
- Wright G., Cairns G. (2011) *Scenario Thinking: Practical approaches to the future*, Basingstoke, New York: Palgrave Macmillan.
- Zajonc R.B. (1968) Attitudinal effects of mere exposure. *Journal of Personality and Social Psychology*, vol. 9, no 2, pp. 1–27.
- Zeelenberg M., Van Dijk W.W., Manstead A.S., van der Pligt J. (2000) On bad decisions and disconfirmed expectancies: The psychology of regret and disappointment. *Cognition & Emotion*, vol. 14, no 4, pp. 521–541.
- Zeelenberg M., van Dijk W.W., van der Pligt J., Manstead A.S.R., van Empelen P., Reinderman D. (1998) Emotional reactions to outcomes of decisions: The role of counterfactual thought in the experience of regret and disappointment. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, vol. 75, pp. 117–141.

## СОДЕРЖАНИЕ за 2015 год

## CONTENTS for 2015

Авторы и название статей	№	Стр.
<b>СТРАТЕГИИ</b>		
<b>Апокин А., Белоусов Д., Сальников В., Фролов И.</b> Долгосрочные социально-экономические вызовы для России и востребованность новых технологий	4	6
<b>Дежина И., Пономарев А., Фролов А.</b> Перспективные производственные технологии в России: контуры новой политики	1	20
<b>Добрякова М., Котельникова З.</b> Социальная укорененность технологий: перспективные направления исследований	1	6
<b>ИННОВАЦИИ И ЭКОНОМИКА</b>		
<b>Белоусова В., Чичканов Н.</b> Мобильный банкинг в России: стимулы пользователей к адаптации	3	26
<b>Бондаренко Н.</b> Вклад компаний в накопление человеческого капитала: межстрановый анализ	2	22
<b>Дэвис К., Парри Г., Каррузерс Дж., Кеппле-Палмер М.</b> Эпистемологические основы музыкального пиратства на цифровом рынке	4	42
<b>Ким Д., Аланази Х., Даим Т.</b> Перспективы распространения телемедицины: прогностическое моделирование на примере сельских районов США	4	32
<b>Кутценко Е.</b> Пилотные инновационные территориальные кластеры России: модель устойчивого развития	1	32
<b>Макаров С., Угнич Е.</b> Бизнес-катализаторы как драйверы развития региональных инновационных систем	1	56
<b>Митрова Т., Кулагин В., Грушевенко Д., Грушевенко Е.</b> Технологические инновации как фактор спроса на энергоносители в секторе автомобильного транспорта	4	18
<b>Родригес М., Паредес Ф.</b> Технологический ландшафт и кооперация в сфере производства автомобилей с гибридным приводом	2	6
<b>Широкова Г., Богатырева К., Беляева Т.</b> Предпринимательская ориентация российских фирм: роль внешней среды	3	6
<b>НАУКА</b>		
<b>Коцемир М., Кузнецова Т., Насыбулина Е., Пикалова А.</b> Выбор направлений научно-технического сотрудничества России	4	54
<b>Линтон Д., Вонортас Н.</b> От исследовательского проекта к исследовательскому портфелю: адаптация к масштабу и сложности	2	38
<b>Стрелецкий А., Забавников В., Асланов Э., Котлов Д.</b> Патентный ландшафт сферы нанотехнологий	3	40
<b>МАСТЕР-КЛАСС</b>		
<b>Адегбиле А., Сарпонг Д.</b> Управление сценарным планированием через потребление концептов	4	73
<b>Кэллоф Дж., Ричардс Г., Смит Д.</b> Форсайт, конкурентная разведка и бизнес-аналитика — инструменты повышения эффективности отраслевых программ	1	68
<b>Пурис А., Рафаша П.</b> Приоритеты науки и практика Форсайт-исследований в ЮАР	3	66
<b>Харитонов В., Курельчук У., Мастеров С.</b> Долгосрочное стохастическое прогнозирование мирового рынка ядерной энергетики	2	58
<b>Чепуренко А.</b> Теория предпринимательства: новые вызовы и перспективы	2	44
<b>Чои М., Чои Х.-Л.</b> Формирование национальной системы технологического Форсайта в Корее	3	54
<b>СОБЫТИЕ</b>		
XVI Апрельская международная научная конференция НИУ ВШЭ «Модернизация экономики и общества». Секция «Наука и инновации» (8–10 апреля 2015 г.)	2	72
ИНДИКАТОРЫ	{ 3 4	{ 80 31

Authors and Paper Titles	No	Page
<b>STRATEGIES</b>		
<b>Apokin A., Belousov D., Salnikov V., Frolov I.</b> Long-term Socioeconomic Challenges for Russia and Demand for New Technology	4	6
<b>Dezhina I., Ponomarev A., Frolov A.</b> Advanced Manufacturing Technologies in Russia: Outlines of a New Policy	1	20
<b>Dobryakova M., Kotelnikova Z.</b> Social Embeddedness of Technology: Prospective Research Areas	1	6
<b>INNOVATION AND ECONOMY</b>		
<b>Belousova V., Chichkanov N.</b> Mobile Banking in Russia: User Intention towards Adoption	3	26
<b>Bondarenko N.</b> The Role of Companies in Human Capital Accumulation: Cross-Country Analysis	2	22
<b>Davies C., Parry G., Carruthers J., Kepple-Palmer M.</b> The Epistemological Foundations of Music Piracy in the Digital Marketplace	4	42
<b>Kim J., Alanazi H., Daim T.</b> Prospects for Telemedicine Adoption: Prognostic Modeling as Exemplified by Rural Areas of USA	4	32
<b>Kutsenko E.</b> Pilot Innovative Territorial Clusters in Russia: A Sustainable Development Model	1	32
<b>Makarov S., Ugnich E.</b> Business-catalysts as Drivers of Regional Innovation Systems	1	56
<b>Mitrova T., Kulagin V., Grushevenko D., Grushevenko E.</b> Technology Innovation as a Factor of Demand for Energy Sources in Automotive Industry	4	18
<b>Rodriguez M., Paredes F.</b> Technological Landscape and Collaborations in Hybrid Vehicles Industry	2	6
<b>Shirokova G., Bogatyreva K., Beliaeva T.</b> Entrepreneurial Orientation of Russian Firms: The Role of External Environment	3	6
<b>SCIENCE</b>		
<b>Kotsemir M., Kuznetsova T., Nasybulina E., Pikalova A.</b> Identifying Directions for Russia's Science and Technology Cooperation	4	54
<b>Linton J., Vonortas N.</b> From Research Project to Research Portfolio: Meeting Scale and Complexity	2	38
<b>Streletskiy A., Zabavnikov V., Aslanov E., Kotlov D.</b> Patent Landscape for Nanotechnology	3	40
<b>MASTER CLASS</b>		
<b>Adegbile A., Sarpong D.</b> Managerial Engagement with Scenario Planning: A Conceptual Consumption Approach	4	73
<b>Calof J., Richards G., Smith J.</b> Foresight, Competitive Intelligence and Business Analytics — Tools for Making Industrial Programmes More Efficient	1	68
<b>Chepurenko A.</b> Entrepreneurship Theory: New Challenges and Future Prospects	2	44
<b>Choi M., Choi H.-L.</b> Foresight for Science and Technology Priority Setting in Korea	3	54
<b>Kharitonov V., Kurelchuk U., Masterov S.</b> Long-term Stochastic Forecasting of the Nuclear Energy Global Market	2	58
<b>Pouris A., Raphasha P.</b> Priorities Setting with Foresight in South Africa	3	66
<b>EVENT</b>		
XVI HSE April International Academic Conference on Economic and Social Development. Section «Science and Innovation» (April 8–10, 2015)	2	72
INDICATORS	{ 3 4	{ 80 31



ISSN 1995-459X  
  
9 771995 459777 >