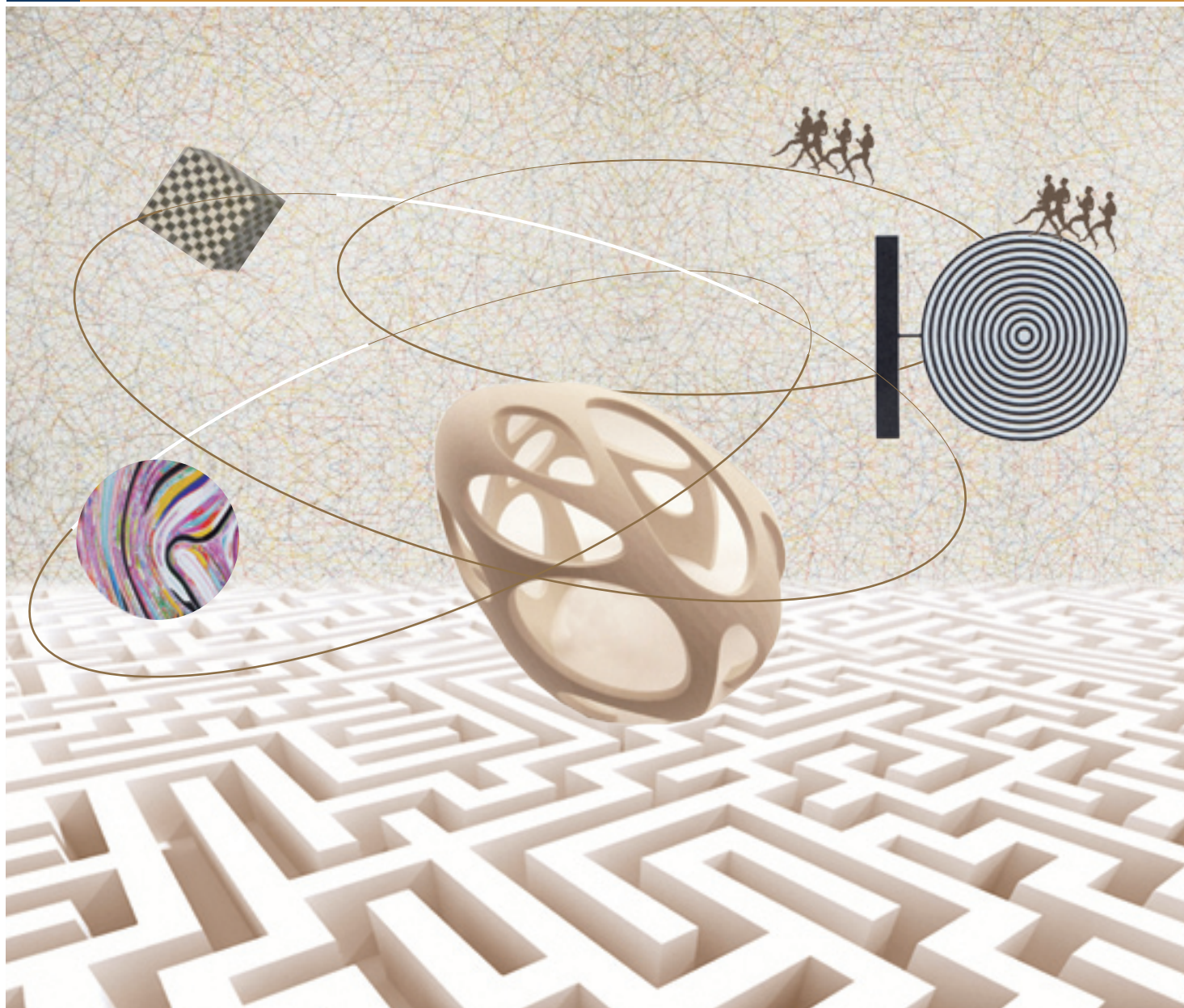


Foresight-Russia ФОРСАЙТ

2013
Т. 7. № 2



НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ НАЦИОНАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО УНИВЕРСИТЕТА «ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»



В НОМЕРЕ

Будущее России:
макроэкономические
сценарии

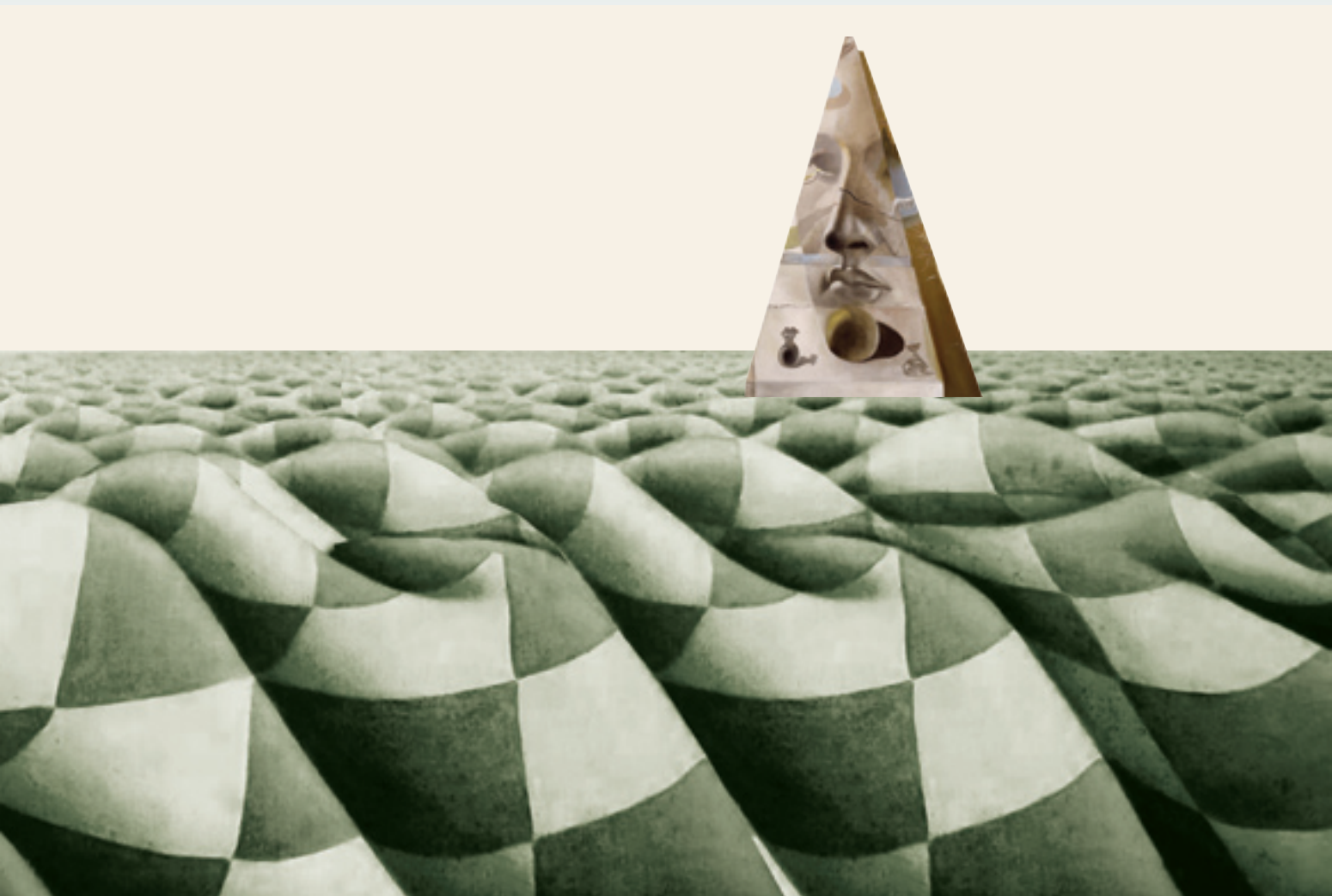
стр. 6

Университет
и региональная
инновационная система

стр. 42

Взаимодействие
человека
и компьютера

стр. 58



ИНДЕКСИРОВАНИЕ ЖУРНАЛА

Ulrichsweb

EBSCO

RePEc

SSRN

Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)

База данных ВИНТИ



ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ ФОРСАЙТ

Издается с 2007 года

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, рекомендованных для публикации основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук по направлению «Экономика» (протокол заседания президиума ВАК № 6/6 от 19 февраля 2010 г.).

Рейтинг журнала по импакт-фактору в Российском индексе научного цитирования (за период 2008–2010 г.)

- Науковедение — 1
- Организация и управление — 1
- Экономика — 3

ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС

Агентство «Роспечать»
80690

«Пресса России»
42286

Стоимость подписки на полугодие **880 руб.** (включая НДС)

Журнал выходит ежеквартально

БОНУС

подписавшимся
на четыре выпуска

СТАТИСТИЧЕСКИЕ СБОРНИКИ



Наука. Инновации.
Информационное общество



Образование
в цифрах

Главный редактор Л.М. Гохберг (НИУ ВШЭ)

Заместитель главного редактора А.В. Соколов (НИУ ВШЭ)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Т.Е. Кузнецова (НИУ ВШЭ)
Д. Майсснер (НИУ ВШЭ)
М.В. Рычев (НИЦ «Курчатовский институт»)
Ю.В. Симачев (Межведомственный аналитический центр)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

И.Р. Агамирзян (Российская венчурная компания)
А.Р. Белоусов (Минэкономразвития России)
Ж. Гине (НИУ ВШЭ)
М. Кинэн (ОЭСР)
А.Н. Клепач (Минэкономразвития России)
М.В. Ковальчук (НИЦ «Курчатовский институт»)
Я.И. Кузьминов (НИУ ВШЭ)
К. Леонард (НИУ ВШЭ и Оксфордский университет, Великобритания)
Дж. Линтон (Университет Оттавы, Канада)
Й. Майлс (НИУ ВШЭ и Университет Манчестера, Великобритания)
С.Г. Поляков (Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере)
О. Саритас (НИУ ВШЭ и Университет Манчестера, Великобритания)
М. Сервантес (ОЭСР)
Л. Сюэ (Университет Цинхуа, Китай)
А.В. Хлунов (Администрация Президента РФ)
Ч. Эдквист (Университет Лунда, Швеция)

РЕДАКЦИЯ

Ответственный редактор

М.В. Бойкова

Литературный редактор

Н.А. Гавриличева

Корректор

Н.В. Яровикова

Художник

М.Б. Зальцман

Верстка

М.Г. Салазкин

Адрес редакции:

101000, Москва, Мясницкая ул., 20

Национальный исследовательский университет

«Высшая школа экономики»

Телефон: +7 (495) 624-07-15

E-mail: foresight-journal@hse.ru

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

Издание зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций, регистрационный номер ПИ № ФС 77-52643 от 25.01.2013

Учредитель:

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

Тираж 1000 экз. Заказ

Отпечатано в ОАО «Можайский полиграфический комбинат», 143200, г. Можайск, ул. Мира, 93
www.oaompk.ru, www.oaompk.pf
тел. (495) 745-84-28, (49638) 20-685

© Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

3M	44
Advanced Micro Devices (AMD)	44, 52
Apple	52, 53
Applied Materials	44, 52
AT&T	47, 52
Austin Energy	49
Cisco Systems	47
Commscope Corp.	47
Dell	47, 48, 52
Disney	61
e-Bay	53
Facebook	53
Flextronics	52
Freescale Semiconductor	52
Huawei	47
IBM	44, 51, 52
Microelectronics and Computer Technology Corporation (MCC)	44, 46, 54
Microsoft	58, 59
Microsoft Russia	58
Milken Institute	44
Molecular Imprints	46
Moot Corp.	50
Motorola	44
NASA	46, 49
National Instruments	44, 47, 48, 52
NOAA	49
Panasonic	47
Powerwave Technologies	47
Qualcomm	47
Samsung	47
Samsung Semiconductor	52
Sematech	44, 53
SXSW Interactive	48
Texas Capital Network (TCN)	49, 50
Texas Enterprise Fund (TEF)	53
Texas Instruments	47
Thomson Reuters	47
UNESCO	20
USAID	49
Whole Foods, Inc.	48
Yokogawa	47
Агентство передовых оборонных исследовательских проектов (Defense Advanced Research Projects Agency, DARPA), США	47
Банк международных расчетов (Bank of International Settlements, BIS)	7
Бюро переписи США (US Bureau of the Census)	54
Ведомство по патентам и товарным знакам США (US Patent and Trademark Office)	51
ВОИС	41
Всемирная торговая организация (ВТО)	14, 17, 18, 21
Всемирный банк	41
Городской совет Остина (Austin City Council), США	53
Европейское патентное ведомство	29, 41
Евростат	26, 41, 69
Институт инноваций, креативности и капитала (IC ² Institute) Техасского университета в Остине, США	42, 44, 45, 50, 52
Институт исследований регионализма, федерализма и самоуправления (Institute for the Study of Regionalism, Federalism and Self-Government, ISSIRFA), Италия	28
Институт политики и управления Китайской академии наук (Institute of Policy and Management, Chinese Academy of Sciences)	72, 73
Институт статистических исследований и экономики знаний (ИСИЭЗ) НИУ ВШЭ	26, 70, 71, 74–76, 78, 80, 81
Исследовательская лаборатория Армии США (Army Research Laboratory)	47
Комиссия по трудовым ресурсам штата Техас (Texas Workforce Commission), США	52
Координационный совет высшего образования штата Техас (Texas Higher Education Coordinating Board), США	48
Корейский институт оценки и планирования в области науки и технологий (Korea Institute for S&T Evaluation and Planning, KISTER)	73
Международный валютный фонд (МВФ)	7
Министерство здравоохранения и социальных услуг США (Department of Health and Human Services, HHS)	46
Министерство обороны Великобритании (UK Ministry of Defence)	63
Министерство обороны США (Department of Defence, DoD)	46
Министерство энергетики США (Department of Energy, DoE)	46
Минобрнауки России	6, 78, 79
Национальный институт здравоохранения (National Institutes of Health, NIH)	53
Национальный институт статистики Италии (National Institute of Statistics, Istat)	28, 29
Национальный исследовательский совет Италии (National Research Council)	28
Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»	70, 71, 79
Национальный научный фонд (National Science Foundation, NSF), США	46, 47, 53
Немецкое научно-исследовательское сообщество (Deutsche Forschungsgemeinschaft, DFG)	72
НИЦ «Курчатовский институт»	76
ОАО «Российская венчурная компания»	14
Общественный колледж Остина (Austin Community College), США	46
Общество Макса Планка, Германия	73
ООН	7
Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР)	7, 11, 41, 72
Остинский совет по предпринимательству (Austin Entrepreneurship Council), США	50
Остинский технологический инкубатор (Austin Technology Incubator), США	45, 48–50
Остинский технологический совет (Austin Technology Council), США	50
Правительство РФ	76
Роснано	14
Роспатент	41
Российская академия наук	79
Российский фонд технологического развития	14
Техасский университет в Остине (The University of Texas at Austin), США	42, 45, 46–48, 50–52, 54
Техасский центр передовых вычислительных технологий (Texas Advanced Computing Center)	46
Технологический инкубатор "Рубикон", США	49
Торговая палата Большого Остина (Greater Austin Chamber of Commerce)	42, 48, 49, 50–52, 54
Университет Боккони (Bocconi University), Италия	28
Университет Западного Техаса (West Texas A&M University), США	50
Университет Оттавы (University of Ottawa), Канада	73
Университет Райса (Rice University), США	50
Федеральная резервная система США	9
Федеральная служба государственной статистики (Росстат)	26, 81
Фонд «Сколково»	14
Фонд возникающих технологий штата Техас (Emerging Technology Fund, ETF), США	46
Фонд Майкла и Сюзан Делл (Michael and Susan Dell Foundation), США	54
Центр исследований рака (University of Texas MD Anderson Cancer Center) Техасского университета в Остине, США	50
Центр макроэкономического анализа и краткосрочного прогнозирования (ЦМАКП)	6, 7, 14, 17–22, 77

СОДЕРЖАНИЕ

Т. 7, № 1 (2013)

ENGLISH

About the journal	4
Contents	5

СТРАТЕГИИ

Технологии совершенствования человека: перспективы и вызовы	6
<i>О. Саритас</i>	
Медицина будущего: возможности для прорыва сквозь призму технологического прогноза	14
<i>И.П. Каминский, Л.М. Огородова, М.В. Патрушев, А.А. Чулок</i>	

ИННОВАЦИИ И ЭКОНОМИКА

Программы инновационного развития компаний с государственным участием: первые итоги	28
<i>М.А. Гершман</i>	
Развитие национального рынка программного обеспечения: альтернативы государственной политики	44
<i>М.Е. Дорошенко, К.Г. Скрипкин</i>	

МАСТЕР-КЛАСС

Экстремальные события как детерминанты шестой кондратьевской волны	58
<i>Д. Касте</i>	

ОБРАЗЫ БУДУЩЕГО

Энергетическая сингулярность: от ограниченности к изобилию	72
<i>Х.Л. Кордейро</i>	
Индикаторы	81

Т. 7, № 2 (2013)

ENGLISH

About the journal	4
Contents	5

СТРАТЕГИИ

Будущее России: макроэкономические сценарии в глобальном контексте	6
<i>Е.А. Абрамова, А.Ю. Апокин, Д.Р. Белоусов, К.В. Михайленко, Е.А. Пенухина, А.С. Фролов</i>	
Индикаторы	26

ИННОВАЦИИ И ЭКОНОМИКА

Концентрация интеллектуальной деятельности в Италии: анализ на локальном уровне	28
<i>Л. Мореттини, Д. Перани, Дж. Сирилли</i>	
Индикаторы	40
Исследовательские университеты в структуре региональной инновационной системы: опыт Остина, штат Техас	42
<i>Д. Батлер, Д. Гибсон</i>	

ТЕНДЕНЦИИ

Взаимодействие человека и компьютера: тенденции, исследования, будущее	58
<i>К. Ахметов</i>	
Индикаторы	69

СОБЫТИЕ

XIV Международная научная конференция НИУ ВШЭ по проблемам развития экономики и общества. Секция «Государственное инвестирование в исследования и разработки: формирование, создание и управление центрами превосходства»	70
---	----

Foresight Russia

ISSN 1995-459X

National Research University
Higher School of Economics



Institute for Statistical Studies
and Economics of Knowledge



Foresight-Russia — a research journal that was established by the National Research University — Higher School of Economics (HSE) and is 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 in Russia through the dissemination of the best Russian and international practices in the field of future-oriented innovation development. It also provides a framework for a discussion of S&T trends and policies. The following key issues are addressed:

- Foresight methodologies
- Results of Foresight studies implemented in Russia and abroad
- Long-term priorities of 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 methodologies and best practices of S&T analyses 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

Ulrichsweb
EBSCO
RePEc
SSRN
Russian Science Citation Index
VINITI database (Russian Federation)

Journal's rankings in the Russian Science
Citation Index (impact factor
for the period 2008–2010)

1st — Studies of Science
1st — Management
3rd — Economics

The thematic focus of the journal makes it a unique Russian language edition in this field. Foresight-Russia is published quarterly and distributed in Russia and abroad.

EDITORIAL COUNCIL

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

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

Igor Agamirzyan, Russian Venture Company, Russian Federation

Andrey Belousov, Ministry of Economic Development of the Russian Federation, Russian Federation

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

Charles Edquist, Lund University, Sweden

Jean Guinet, HSE, Russian Federation

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

Alexander Khlunov, Administration of the President of the Russian Federation, Russian Federation

Andrey Klepach, Ministry of Economic Development of the Russian Federation, Russian Federation

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

Yaroslav Kuzminov, HSE, Russian Federation

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

Jonathan Linton, University of Ottawa, Canada

Ian Miles, HSE and Manchester University, United Kingdom

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

Ozcan Saritas, HSE and Manchester University, United Kingdom

Lan Xue, Tsinghua University, China

EDITORIAL BOARD

Tatiana Kuznetsova, HSE, Russian Federation

Dirk Meissner, HSE, Russian Federation

Mikhail Rychev, National Research Centre «Kurchatov Institute», Russian Federation

Yury Simachev, Interdepartmental Analytical Centre, Russian Federation

EDITORIAL STAFF

Executive Editor — Marina Boykova

Literary Editor — Nataliya Gavrilicheva

Proof Reader — Nataliya Yarovikova

Designer — Mariya Salzmann

Pre-Press — Mikhail Salazkin

Our address:

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

Tel: +7 (495) 624-07-15

E-mail: foresight-journal@hse.ru

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

CONTENTS

Vol. 7, No 1 (2013)

ENGLISH

About the journal	4
Contents	5

STRATEGIES

Human Enhancement Technologies: Future Outlook and Challenges	6
--	---

Ozcan Saritas

Medicine of the Future: Opportunities for Breakthrough through the Prism of Technology Foresight	14
--	----

*Ilya Kaminskiy, Ludmila Ogorodova, Maxim
Patrushev, Alexander Chulok*

INNOVATION AND ECONOMY

Innovation Development Programmes for the State-owned Companies: First Results	28
--	----

Mikhail Gershman

Developing the National Software Market: Public Policy Alternatives	44
--	----

Marina Doroshenko, Kirill Skripkin

MASTER CLASS

X-Events as Determinants of the Sixth Kondratieff Wave	58
---	----

John Casti

IMAGES OF THE FUTURE

Energy Singularity: From Scarcity to Abundance	72
---	----

José Luis Cordeiro

Indicators	81
------------	----

CONTENTS

Vol. 7, No 2 (2013)

ENGLISH

About the journal	4
Contents	5

STRATEGIES

Future of Russia: Macroeconomic Scenarios in the Global Context	6
--	---

*Elena Abramova, Alexander Apokin,
Dmitry Belousov, Kirill Mikhailenko,
Elena Penukhina, Alexander Frolov*

Indicators	26
------------	----

INNOVATION AND ECONOMY

The Concentration of Knowledge Activities in Italy: An Analysis at Local Level	28
--	----

Lucio Morettini, Giulio Perani, Giorgio Sirilli

Indicators	40
------------	----

Research Universities in the Framework of Regional Innovation Ecosystem: The Case of Austin, Texas	42
--	----

John Butler, David Gibson

TRENDS

Human-Computer Interaction: Trends, Research, Future	58
---	----

Kamill Akhmetov

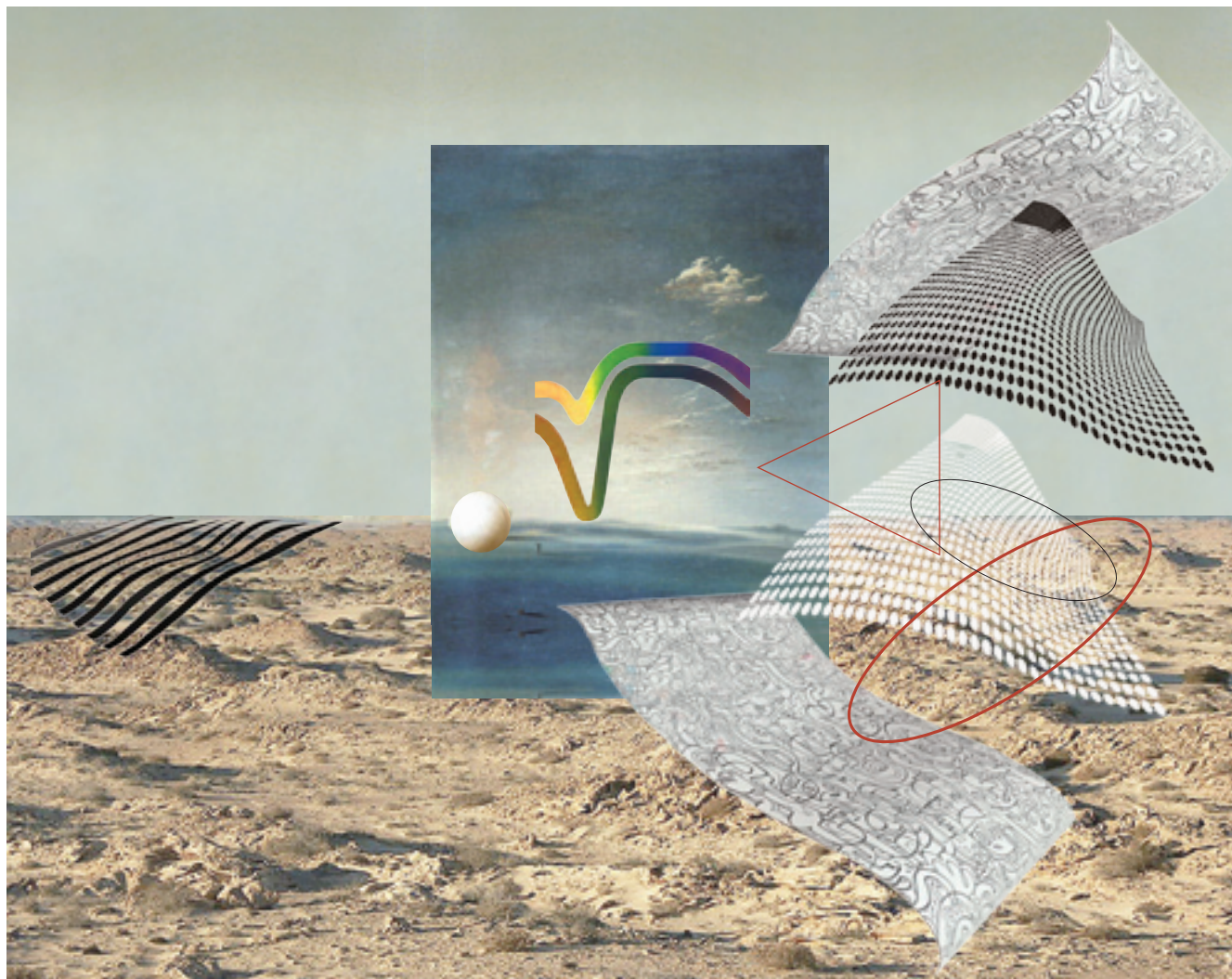
Indicators	69
------------	----

EVENT

XIV HSE International Academic Conference on Economic and Social Development. Section «Global Trends in Public R&D Investments – Designing, Establishing and Operating Centres of Excellence»	70
--	----

Будущее России: макроэкономические сценарии в глобальном контексте¹

Е.А. Абрамова^I, А.Ю. Апокин^{II}, Д.Р. Белоусов^{III}, К.В. Михайленко^{IV}, Е.А. Пенухина^V, А.С. Фролов^{VI}



Мировой финансово-экономический кризис опрокинул представления, на которых строилось большинство прогнозов и стратегий игроков рынка. Как следствие в посткризисный период корректируются приоритеты научно-технологической политики, меняется «программная начинка» стратегических документов, модифицируется система финансирования и т. д.

В рамках этого процесса в России ведется работа по актуализации Долгосрочного прогноза научно-технологического развития до 2030 г. [Соколов, Чулок, 2012]. Соответственно, возникает необходимость оценки социально-экономического контекста развития науки и технологий на долгосрочную перспективу.

^I Абрамова Елена Аркадьевна — генеральный директор.
E-mail: EAbramova@forecast.ru

^{II} Апокин Александр Юрьевич — ведущий эксперт.
E-mail: AApokin@forecast.ru

^{III} Белоусов Дмитрий Рэмович — руководитель направления.
E-mail: DBelousov@forecast.ru

^{IV} Михайленко Кирилл Владимирович — ведущий эксперт.
E-mail: KMikhailenko@forecast.ru

^V Пенухина Елена Андреевна — эксперт.
E-mail: EPenukhina@forecast.ru

^{VI} Фролов Александр Сергеевич — эксперт.
E-mail: AFrolov@forecast.ru

Центр макроэкономического анализа и краткосрочного прогнозирования (ЦМАКП)

Адрес: 117418, Москва, Нахимовский пр., 47, ком. 1308.

Ключевые слова

глобальный кризис; глобальные сценарии; сценарии для России; макроэкономический прогноз; долгосрочный прогноз; мировой рынок; прямые иностранные инвестиции; экономический рост

¹ Статья подготовлена по материалам проекта Минобрнауки России «Исследование взаимосвязей важнейших параметров социально-экономического, научно-технологического и инновационного развития на период до 2030 года» (ГК № 13.511.11.1001).

Очевидно, что научно-технологический фактор будет оказывать существенное влияние на социально-экономические процессы. Поэтому макроэкономический прогноз должен быть взаимоувязан с наиболее масштабными научно-технологическими сдвигами глобального уровня (энергетическая революция, новая парадигма в медицине, новое материаловедение, Интернет вещей и т. д.) и учитывать их влияние на функционирование национальной экономики (трансфер технологий из развитых стран, потоки прямых иностранных инвестиций, объем сырьевой ренты и др.). Разработка такого прогноза требует также анализа различных сценариев, что вызвано стремительным нарастанием неопределенности по мере удлинения горизонта прогнозирования. Прогнозы, не предполагающие сценарных развилок, как правило, теряют свою актуальность уже через 7–10 лет. Поэтому в исследовании, осуществляемом экспертами Центра макроэкономического анализа и краткосрочного прогнозирования (ЦМАКП), изначально ставилась задача сформировать возможные сценарии эволюции глобальных рынков и спроецировать их на отечественную экономику.

Глобальные макроэкономические и технологические тренды

Разработке сценариев предшествовал процесс идентификации устойчивых демографических, экономических и технологических трендов, оценки их потенциала, возможностей возникновения новых драйверов прогресса и поведения субъектов экономики. В связи с этим были выделены три базовых глобальных тренда — старение населения², повышение благосостояния домохозяйств в крупных динамично прогрессирующих странах и перенос технологического уклада, сложившегося в 1980-е гг., из развитых государств в развивающиеся. Если не произойдет глобальных потрясений, то можно ожидать, что отмеченные тренды сохранят свою актуальность.

Исходя из указанных тенденций нами предложены сценарии, учитывающие возможные варианты решений ключевых проблем международного масштаба, в частности, таких как возрастающая долговая нагрузка ведущих стран и проблема «глобальных дисбалансов» между регионами мира. Так, в 1985 г. отношение совокупного долга к ВВП стран ОЭСР было вдвое меньше, чем сегодня³. По данным Международного валютного фонда (МВФ), нарастание госдолга продолжится, как минимум, в течение еще пяти лет [IMF, 2012]. Накопление задолженности на фоне слабого роста ВВП способно подорвать доверие инвесторов и вызвать сокращение объемов инвестиций.

Дефицит сбережений в глобальной экономике — еще один важный фактор неопределенности,

частично обуславливающий проблему долговой нагрузки, снизить которую позволили бы средне- и долгосрочные заемные средства. Однако, по оценкам, объемы их основных источников — пенсионных фондов — значительно сократятся [OECD, 2012]. Это связано с вызванными кризисом потерями активов и снижением количества работающих в расчете на одного пенсионера (из-за уменьшения численности трудоспособного населения в развитых странах). Кроме того, по мере увеличения числа пенсионеров сократятся личные сбережения. В итоге возникает дефицит «длинных» пассивов на фоне высокого спроса на них. Альтернативными источниками могли бы стать поддержка государства и инвестиции из развивающихся экономик, где пока еще сохраняется невысокая доля пенсионеров.

Рассматриваются несколько способов преодоления долговой проблемы. Наиболее вероятный — активизация экономического подъема за счет дополнительных вложений. Второй вариант менее предпочтителен, но все же возможен при отсутствии перспектив роста. Он заключается в обеспечении финансирования в обмен на гарантии консолидации при отсутствии инфляционного стимулирования. С ним отчасти перекликается и третья альтернатива — односторонняя эмиссионно-инфляционная поддержка долга, существенно усиливающая дефицит длинных сбережений.

Технологический фактор в данном случае признан не столь влиятельным из-за слабой предсказуемости (предполагается, что технологический прорыв произойдет), зависимости от объемов финансирования исследований и разработок (ИиР) и внедрения новых технологий, которые, в свою очередь, сдерживаются дефицитом сбережений. Нами было проведено сравнение технологических направлений по параметрам влияния на мировые экономические тенденции, включая степень революционности изменений, потенциальный экономический и социальный эффекты и неопределенность развития. Результаты оценки представлены в табл. 1. Рассмотрим их подробнее.

Степень революционности изменений характеризует трансформации моделей рынков оцениваемых технологий. Радикальные перемены ожидаются в энергетике и биотехнологиях, где предполагается смена ключевых игроков и принципов функционирования рынков.

С точки зрения *потенциального экономического эффекта* в ближайшие 10–15 лет наибольшее влияние могут оказать технологии альтернативной энергетики, что связано с большей готовностью прорывных решений в энергетике по сравнению с другими областями и ориентацией на мировые рынки с высокой капитализацией.

² По оценке ООН, численность населения трудоспособного возраста (20–64 лет) в развитых странах снижается с 2010 г., а в Китае она стабилизируется к 2015 г. [Heilig et al., 2010].

³ Речь идет о кредитовании финансовым сектором других отраслей. Оценка осуществлена авторами по данным Банка международных расчетов (Bank of International Settlements, BIS).

Табл. 1. Сравнение технологических направлений по параметрам влияния на мировые экономические тенденции (оценка в баллах)*

Технологические направления	Параметры влияния на мировые экономические тенденции			
	Степень революционности изменений	Потенциальный экономический эффект	Неопределенность развития	Социальный эффект
Энергетика	5	5	4	3
Информационно-коммуникационные технологии	4	3	4	5
Биотехнологии	5	3	2	5
Оборонно-промышленный комплекс, космический сектор	4	2	3	3

* Шкала параметров: 1–5, где 1 — низкий уровень влияния, 5 — высокий.

Источник: составлено авторами.

Под *неопределенностью развития* понимается «нечеткость» видения будущих технологий и моделей рынка. В «серой» зоне находятся, прежде всего, биотехнологии, где прослеживаются только общие тренды, а будущая рыночная модель остается неясной. Иная ситуация наблюдается в энергетике: здесь отрабатываются новые технологии и при поддержке развитых стран формируются соответствующие рынки.

Параметр *социальный эффект* описывает масштаб изменений социальных моделей поведения и формирования человеческого капитала, а также степень сокращения транзакционных издержек. Лидерами в этом отношении выступают новые разработки в сфере ИКТ и биотехнологии.

Можно заключить, что основное влияние на динамику мировой экономики окажут энергетические технологии, которые характеризуются высоким уровнем «готовности», способностью привести к масштабным преобразованиям рынков и породить колоссальные экономические эффекты.

Таким образом, разработанные долгосрочные сценарии определяются рядом факторов. На глобальном уровне — это темпы и характер выхода экономики из кризиса, возможности и последствия технологического прорыва в сфере энергетики.

В свою очередь на национальном уровне они будут зависеть от адаптации экономики к новой ситуации на мировых рынках, что определит модели управления иностранными инвестициями и сырьевой рентой, позиционирования на растущих рынках и т. д.

Сценарии для мировой экономики

В ходе исследования была сформирована матрица долгосрочных сценариев (табл. 2) и описано их развертывание во времени (табл. 3). В основу анализа легли две сценарные развилки, определяемые соответственно характером и темпами выхода мировой экономики из кризиса, а также началом либо отсутствием прорыва в энергетических технологиях, база которого была заложена инвестициями первой половины 2010-х гг.

Как видим, упомянутые развилки не являются абсолютно автономными. Масштабы финансирования ИиР будут зависеть от объема ресурсов (компаний, финансовых рынков, бюджетов), что предопределяет представленные далее сценарии.

«Инфляционный технологический прорыв». Предусматривает быстрый выход экономики из кризиса, интенсификацию венчурного финансирования и высокую вероятность технологического прорыва. Ускоренный экономический рост

Табл. 2. Матрица сценариев развития для мировой экономики

	Быстрый инфляционный выход из глобального кризиса	Затяжной кризис
Прорыв в сфере энергетических технологий (супераккумуляторы, фотовольтаика, адаптивные электросети и т. д.)	«Инфляционный технологический прорыв» Глобальный избыток сбережений трансформируется в «пузырь» на рынках высокорискованного кредитования, а затем в развитие технологий.	Невозможен из-за дефицита ресурсов.
Отсутствие прорыва в новых энерготехнологиях, опора глобальной экономики на нетрадиционные углеводороды	«Энергетическая инфляция» Сочетание активного спроса на энергоносители, «разогрев» финансовых рынков и отсутствие «новой энергетики» приведут к высокому уровню глобальной инфляции, «дорогой» нефти и интенсивной разработке альтернативных углеводородных топлив.	«Стремление к эффективности» Дефицит финансовых ресурсов ведет к неудаче технологических программ, в том числе в энергетике. В конце прогнозного периода, когда спрос на нефть восстановится, высокие цены на нее сохранятся, а технологических предпосылок к существенному снижению потребления не появится.

Источник: составлено авторами.

Табл. 3. **Развертывание сценариев развития мировой экономики во времени**

«Инфляционный технологический прорыв»	«Энергетическая инфляция»	«Стремление к эффективности»
<p>До 2017 г.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Быстрый рост цен на нефть • Интенсивное расширение инвестиций в развивающиеся рынки • Активное создание технологических заделов: «новая энергетика», производственные и биотехнологии <p>2018–2021 гг.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Кризис и посткризисное восстановление <p>После 2022 г.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Стремительное распространение инноваций в энергетике и энергосбережении на базе технологий, созданных в предыдущий период • Медленный рост цен на нефть, сдерживаемый развитием новых рынков • Активное нарастание прямых иностранных инвестиций • Масштабный трансфер технологий в развивающиеся страны <p>Конец 2020-х гг.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Бурное распространение новых производственных технологий 	<p>До 2017 г.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Быстрый рост цен на нефть • Интенсивное расширение инвестиций в развивающиеся рынки <p>2018–2021 гг.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Кризис и посткризисное восстановление <p>После 2022 г.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Сохранение притока прямых иностранных инвестиций • Торможение прорывных инноваций на промышленных рынках в условиях роста самих рынков • Продолжение роста цен на нефть 	<p>До 2016 г.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Умеренные темпы роста мировой экономики • Слабая динамика цен на нефть • Низкая доступность венчурного финансирования <p>2017–2022 гг.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Оживление мировой экономики • Активизация инновационного процесса <p>После 2023 г.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Заметный подъем цен на нефть • Медленный «органичный» рост мировой экономики • «Оптимизация» существующих производственных технологий • Бум микроинноваций

Источник: составлено авторами.

и технологическая модернизация обеспечиваются за счет политики «дешевых денег», что в конце текущего десятилетия может привести к экономическому кризису. Ведущие страны, включая США, возобновляют развитие чуть меньшими, по сравнению с докризисными, темпами, что создает предпосылки для нового прорыва. Наряду с этим, из-за накопившегося долга и избытка наличных денег по причине сверхмягкой политики Федеральной резервной системы США в 2010–2014 гг., усиливаются инфляционные ожидания. Появление в 2014–2016 гг. признаков новой технологической волны в сфере энергетике при относительно либеральной политике центральных банков будет сопровождаться возникновением бума, за которым из-за завышенных ожиданий прибыли от инноваций в самом начале технологического прорыва может последовать крах.

Тем не менее, появление прогрессивных технологий будет способствовать долгосрочному повышению производительности труда и энергоэффективности экономики. Позитивное воздействие проявится после 2020 г. В то же время, разработки в области альтернативной энергетики (супераккумуляторы, «умная электросеть» и технологии солнечных батарей), прерванные долговым кризисом в 2017–2019 гг., в начале следующего десятилетия получат массовое распространение и к 2025 г. продемонстрируют значительный макроэкономический эффект — долгосрочный подъем экономики, снижение стоимости нефти и уровня инфляции за счет удешевления моторных топлив.

«Стремление к эффективности». В этом варианте из-за запоздалого инвестирования в новые разработки прорыв в сфере энергетики

с наибольшей вероятностью откладывается до конца прогнозного периода. В отсутствие новых источников нефть стремительно дорожает, поэтому основным субъектам рынка придется сфокусироваться на обеспечении эффективности использования энергетических и иных ресурсов.

Ведущие страны прибегнут к политике финансового оздоровления, результатом которой в ближайшем десятилетии станут замедление развития и перенос начала новой технологической волны на середину 2020-х гг. В 2013–2014 гг. устойчивого восстановления экономики не наблюдается, признаки близкого технологического прорыва отсутствуют. Оценивая эти процессы, кредиторы из развивающихся экономик (Китай, государства – экспортеры нефти) прекращают обслуживать долги стран первого эшелона. На фоне низких темпов роста и высокой инфляции постепенно уменьшаются задолженности и проводятся структурные реформы. В условиях реструктуризации долга и сокращения бюджетов государственное финансирование ИиР значительно снизится, что замедлит разработку новых технологий. Одновременно в глобальной финансовой системе сокращение финансовых рычагов приведет к ограничению объемов высокорискованных венчурных средств.

Ввиду того, что базовые решения альтернативной энергетики — супераккумуляторы и «умная электросеть» — находятся на ранних стадиях, их массовое внедрение произойдет ближе к концу прогнозного периода и потому существенно не повлияет на макроэкономическую динамику.

Новая структура бюджета и экономики ведущих стран позволит им возобновить интенсивный подъем и завершить технологический прорыв в 2022–2025 гг. Однако его эффект окажется

значительно скромнее, поскольку сильное ограничение финансовых рычагов в обстановке недоверия со стороны инвесторов замедлит разработку и диффузию инкрементальных (улучшающих) инноваций в рамках новой волны, которые начнут использоваться лишь в 2037–2040 гг., то есть за пределами рассматриваемого горизонта.

Напротив, при сохранении увеличивающегося потребления углеводородных энергоносителей в период устойчивого подъема, приобретут актуальность нетрадиционные источники энергии и «энергоэффективные» технологии. Заметим, что при высоких энергетических издержках долгосрочный прогресс будет несколько слабее, чем в случае интенсивного развития альтернативной энергетики.

«Энергетическая инфляция». Сценарий предполагает сохранение технических ограничений на дальнейшее повышение «плотности» накапливаемой в аккумуляторах энергии, то есть на уменьшение их размеров при увеличении емкости. В этом случае, несмотря на значительные вливания «дешевых денег» в альтернативную энергетику, из-за стоимости, охвата, вопросов безопасности, издержек инфраструктуры не удастся наладить производство конкурентоспособной продукции, что «закроет» перспективы для альтернативной энергетики после 2020 г. Цены на энергоносители неизбежно возрастут, а инфляция распространится на иные сферы. В 2017–2019 гг. низкая ценовая эластичность спроса на нефть сохранится, при этом возрастет риск ликвидации «пузыря» и наступления очередного кризиса. Поэтому, в силу общемирового расширения потребления энергии, коммерческую привлекательность приобретут энергоэффективность и освоение нетрадиционных источников (сланцевые нефть и газ, угольный метан, биотопливо второго и третьего поколений). Постепенное увеличение энергетических издержек приведет к замедлению долгосрочного роста по сравнению с предыдущим сценарием.

Сценарии для российской экономики

Приведенные глобальные сценарии образуют основу для формирования вариантов развития национальной экономики. Последние различаются как базовыми ресурсами (перераспределение природной ренты, приток прямых иностранных инвестиций, внешние ссуды и займы и т. д.), так и балансом между либерализацией экономики, сопровождающейся встраиванием в существующие производственно-технологические цепочки, и ориентацией на создание конкурентных преимуществ.

Мы выделили четыре базовых сценария (нереалистичные из-за баланса интересов внутренних субъектов экономики варианты типа «ухода в автаркию» не рассматриваются). На рис. 1 отражена связь «национальных» сценариев с глобальными, а их общая характеристика показана в табл. 4.

Процецирование внешнего сценария «Инфляционный технологический прорыв» на российский контекст формирует сценарий «Встраивание

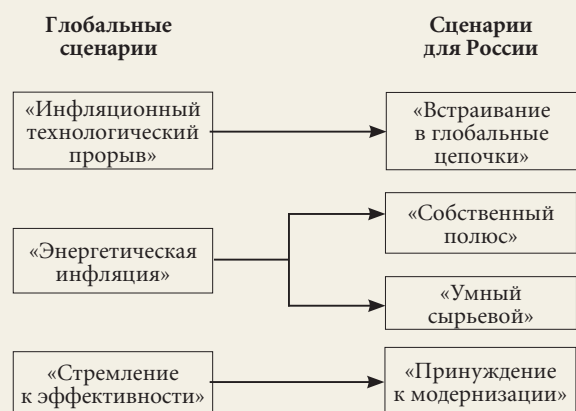
в глобальные цепочки». Он сочетает высокие уровни глобализации экономики, трансграничных финансовых потоков (прямых иностранных инвестиций, ссуд и займов), трансфера технологий и аутсорсинга с относительно низкими ценами на нефть, обусловленными технологическим прорывом в энергетике. Вследствие этого Россия не сможет получать сырьевую ренту, а данный сценарий оказывается для нее безальтернативным. Возникает необходимость опираться на прямые иностранные инвестиции, ссуды и займы, а также учитывать внешний контекст — перенос производств на периферию и глобальное расширение трансфера технологий. Это позволит модернизировать производственно-технологический и организационно-управленческий аппарат и тем самым интегрироваться в глобальные цепочки создания стоимости.

Масштабное привлечение зарубежного капитала станет возможным благодаря макроэкономической и бюджетной стабилизации, либерализации институтов и обеспечению их транспарентности по отношению к аналогам наиболее развитых стран-партнеров. Релевантные в этом отношении меры политики (отчасти согласующиеся со Стратегией-2020) и их эффекты отражены в табл. 5.

Сценарий «Собственный полюс» выражается в одной из двух возможных проекций глобального сценария «энергетической инфляции». Срыв реализации энергетических технологий приведет к росту мировых цен на нефть, что обеспечит дополнительную природную ренту. Наряду с прямыми зарубежными инвестициями она составит ключевой экономический ресурс. Сценарная развилка определяется преимущественно характером использования рентных доходов и прямым либо косвенным перераспределением иностранных капиталовложений между секторами.

В этой ситуации понадобятся активные усилия по модернизации экономики и созданию

Рис. 1. Связь сценариев развития мировой и российской экономик



Источник: составлено авторами.

Табл. 4. **Сценарная матрица развития российской экономики**

Глобальные сценарии	«Инфляционный технологический прорыв»	«Энергетическая инфляция»		«Стремление к эффективности»
Сценарии для России	«Встраивание в глобальные цепочки»	«Собственный полюс»	«Умный сырьевой»	«Принуждение к модернизации»
Общая логика	Активное привлечение прямых портфельных инвестиций с последующим выходом на глобальные рынки	Интенсивное формирование конкурентных преимуществ на базе государственно-частного партнерства, привлечение «договорных» стратегических прямых портфельных инвестиций, модернизация массовых производств, создание адекватной институциональной системы	Модернизация и эксплуатация традиционных конкурентных преимуществ (энергетических, сырьевых, транзитных) и дополняющих (высокотехнологичных), их рекапитализация	Использование энергии затяжного кризиса (до 2016 г.) для creative destruction — ликвидации устаревших и неэффективных звеньев экономики в условиях жестких бюджетных ограничений, с последующим ростом на новой базе
Основные компоненты	<ul style="list-style-type: none"> • Либерализация законодательства, обеспечивающая активное привлечение прямых портфельных инвестиций • Некоторый рост изъятия ренты при снижении внутренних налогов • «Налоговое правило» до 2018 г.* • Государственные расходы на человеческий капитал и, отчасти, на инфраструктуру • Активная приватизация 	<ul style="list-style-type: none"> • Налоговые преобразования, подразумевающие перераспределение природной ренты • Корпоративная реформа (формирование «чеболей» на базе государственных активов) • Интенсивные инвестиции, в том числе в модернизацию компаний через ИиР • Политика ужесточающихся стандартов эффективности • Заимствования «пока дают» до 20% ВВП • Глобальные альянсы с мировыми лидерами рынков 	<ul style="list-style-type: none"> • Отсутствие налоговой реформы, снижение изъятия ренты у нефтяников • Государственные инвестиции в инфраструктуру, включая «новую энергетику» (высвобождение нефтегазовых ресурсов) • Либерализация режима прямых иностранных инвестиций в энергетику и концессий в транспорт • Бурный рост заимствований компаний на мировых рынках 	<ul style="list-style-type: none"> • Жесткая бюджетная политика • Ориентация на рост эффективности • Акцентированность бюджета на социальных расходах

* Договоренность о неповышении налоговой нагрузки на бизнес до 2018 г.

Источник: составлено авторами.

собственного центра экономической силы, опирающегося на конкурентные преимущества за счет новых, постиндустриальных, компетенций. В силу дефицита последних речь может идти только о реиндустриализации. Ее основными составляющими должны стать:

- налоговая реформа, заключающаяся в перераспределении природной и экспортной ренты от газовой и металлургической отраслей (в нефтяном секторе уровень изъятия ренты практически достиг максимума — порядка 85%);
- модернизация частных компаний и формирование полноценной национальной финансовой

системы, способной трансформировать среднесрочные сбережения в долгосрочные инвестиции за счет активных государственных вложений;

- преобразование существующих госкорпораций в отраслевые и продуктовые «чеболи» (например, в тяжелом транспортном машиностроении), их дальнейшая приватизация и капитализация;
- ужесточение стандартов эффективности, включая налоговое вытеснение неэффективного и устаревшего оборудования (в частности, через нелинейный налог на имущество предприятий);

Табл. 5. **Меры политики по привлечению масштабных зарубежных инвестиций в условиях «встраивания в глобальные цепочки создания стоимости»**

Мера политики	Ожидаемый результат
Введение жесткой бюджетной дисциплины и сдерживание инфляции	Стимулирование финансовых рынков, привлечение инвестиций, обеспечение «запаса устойчивости»
Поддержка устойчивого обменного курса	Сдерживание инфляции, снижение долгосрочной неопределенности для внешних инвесторов
Модернизация законодательства и административных практик	Ускорение вступления России в ОЭСР
Ограничение бюджетных расходов (прежде всего, на гособоронзаказ и субсидии предприятиям)	Наращивание инвестиций в человеческий капитал и инфраструктуру (в частности, за счет привлечения к финансированию частных российских и зарубежных компаний)

Источник: составлено авторами.

- введение бюджета с умеренным дефицитом (до 2018 г.), ограничение заимствований с наращиванием государственного долга в пределах безопасного уровня — не более 20% ВВП, с последующей финансовой стабилизацией после прохождения глобального кризиса и начала волны экономического подъема;
- создание глобальных альянсов с ведущими зарубежными игроками, привлечение стратегических иностранных инвестиций;
- целенаправленная интеграция евроазиатского экономического и политического пространства.

Реиндустриализация позволит реализовать потенциал промышленной и технологической сфер. Следствием этого станут усиление конкурентоспособности российской продукции на внутренних и (в отдельных нишах) внешних рынках; повышение эффективности энергетических и трудовых ресурсов; возникновение автономных центров роста, не зависящих от изменчивой конъюнктуры глобальных сырьевых рынков. Для этих процессов требуются длинные горизонты прогнозирования, корпоративного планирования и государственного стратегирования (до 2020–2030 гг.). Чтобы не распылять ресурсы на

«разнородные» и не согласованные отраслевые стратегии, по нашему мнению, необходимо сконцентрироваться на пяти ключевых комплексах, структурирующих экономику и определяющих уровень ее конкурентоспособности (табл. 6). Каждый из них обладает весомыми преимуществами, пользуется значительным внутренним и внешним спросом и способствует решению масштабных задач.

Условием развития является реструктуризация госпредприятий и концентрация производства в наиболее прогрессивных из них, особенно в машиностроении. Можно рекомендовать создание ряда концернов, интегрированных по продуктовой модели, инвестиционно привлекательных и генерирующих синергетические эффекты по географическому принципу.

Бесперспективные же производства будут репрофилированы и подключены к современной коммунальной и транспортной инфраструктуре, с последующим привлечением инвесторов для создания новых предприятий. Для ускоренного (в отдельные периоды примерно в 1.5–2 раза быстрее динамики ВВП) роста вложений в основной капитал требуются:

- «проинвестиционная» налоговая политика;

Табл. 6. **Ведущие отраслевые комплексы в экономике России**

Наименование комплекса	Составляющие отрасли	Приоритеты развития
Транспортно-промышленный	<ul style="list-style-type: none"> • Дорожное и специальное строительство • Транспорт • Транспортное и дорожно-строительное машиностроение 	<ul style="list-style-type: none"> • Технологическое развитие и оптимизация межвидового баланса транспорта • Увеличение транспортной освоенности территории страны и оптимизация пространственного начертания транспортной сети • Кардинальный рост поступлений от экспорта транспортных услуг
Оборонно-промышленный	<ul style="list-style-type: none"> • Производство ядерного оружия • Ракетно-космическая промышленность • Авиационная промышленность • Военное судостроение • Бронетанковая промышленность • Производство стрелкового оружия и боеприпасов • Производство артиллерийского вооружения 	<ul style="list-style-type: none"> • Обеспечение технологической модернизации комплекса в соответствии с задачами военного строительства • Оптимизация номенклатуры производимых вооружений и военной техники • Обеспечение универсальности вариантов применения максимально унифицированных платформ • Нарастивание позиций на мировом рынке высокотехнологичной и оборонной продукции • Развитие ИиР, реально обеспечивающих потенциал конкурентоспособности российской продукции в будущем
Агро-промышленный (включая смежные производства)	<ul style="list-style-type: none"> • Производство удобрений • Сельскохозяйственное машиностроение • Сельское хозяйство • Пищевая промышленность • Легкая промышленность (частично) 	<ul style="list-style-type: none"> • Повышение эффективности и рост объемов производства • Развитие смежных отраслей • Обеспечение условий для экспорта отдельных видов сельскохозяйственной и пищевой продукции
Жилищно-строительный	<ul style="list-style-type: none"> • Промышленность строительных материалов • Домостроение • Специальная техника и строительный инструмент 	<ul style="list-style-type: none"> • Технологическая модернизация массового домостроения
Топливо-энергетический (ТЭК)	<ul style="list-style-type: none"> • Добыча природных ископаемых • Нефтепереработка и нефтехимия • Производство и распределение электроэнергии • Машиностроение для ТЭК, включая атомное 	<ul style="list-style-type: none"> • Повышение уровня переработки сырья • Развитие отдельных сегментов машиностроения • Удержание позиций на мировых рынках

Источник: составлено авторами.

- повышение уровня изъятия ренты в газовой промышленности и металлургии (в настоящее время составляет примерно по 40–45%, против 85% в нефтяной отрасли);
- увеличение акцизов на табак с максимально возможным снижением социальных отчислений (около 23–24% в среднем) и НДС (примерно на 1 процентный пункт основной ставки).

Подобный маневр, по нашим оценкам, обеспечит прирост в размере 0.3–0.4 процентных пункта ВВП, прежде всего за счет обрабатывающих производств. Учитывая неустойчивость ренты как источника доходов, чрезмерный акцент на ее изъятии в ущерб снижению налогов угрожает бюджетной стабильности. Поэтому определенную часть ренты в виде дешевых длинных кредитов целесообразно выделить на поддержку институтов развития по приоритетным направлениям, в первую очередь — инфраструктурным. Для того чтобы обеспечить среднегодовое приращение производительности на 5–6% на протяжении 10 лет, потребуется массовая переподготовка рабочих и (частично) инженерных кадров, а также оптимальные условия для миграции между депрессивными и развивающимися регионами (профессиональная и социальная ипотека, рынок съемного жилья и др.). В этом процессе ключевую роль играет активное взаимодействие федерального центра (программа реструктуризации, стратегические инвесторы), регионов (продвижение соответствующих кластеров, переобучение персонала) и частного сектора.

«Умный сырьевой» сценарий предполагает продолжение эксплуатации имеющихся энерго-сырьевых и транзитных конкурентных преимуществ. Поскольку несложные и относительно дешевые способы наращивания экспорта нефти, газа и металлов исчерпаны, необходим достаточно сложный комплекс мер, который, тем не менее, даст возможность сохранить сложившуюся структуру экономики, ее специализацию на мировых рынках.

В рамках рассматриваемого сценария действия должны быть не столь прямолинейными. В частности, наращивание экспорта газа стимулирует развитие источников-заместителей на внутреннем рынке, включая фотовольтаику, технологии экологически чистого сжигания угля и атомную энергетику. Являясь абсолютным приоритетом, последняя нацелена на переход к реактору на быстрых нейтронах и замкнутому топливному циклу. В данном направлении функционируют технологическая платформа и федеральная целевая программа.

Помимо этого развитие технологий добычи и генерации энергии будет сопровождаться эволюцией систем ее передачи, включая создание энергомоств «Сибирь-Центр» и адаптивных электросетей. Интенсификация прогресса ТЭК и магистрального транспорта (железнодорожного,

автомобильного, авиационного) предполагает соответствующее продвижение смежных секторов машиностроения, черной и цветной металлургии (с учетом экспортного потенциала) и, вероятно, нефтехимии (ограничения для смежных секторов — быстрый рост цен на нефть, газ и электроэнергию).

Поскольку данный вариант предполагает широкие инвестиционные возможности ТЭК, увеличение ренты здесь невозможно. В то же время в нефтедобыче ожидается ее снижение и введение налога на дополнительные доходы от добычи углеводородов вместо налога на полезные ископаемые. Сценарий предусматривает и ряд других мер:

- активизацию государственных вложений в трубопроводную, железно- и автодорожную инфраструктуру, разведку полезных ископаемых, атомную и альтернативную энергетику;
- жесткую бюджетную политику, способствующую наращиванию иностранных инвестиций, кредитов и займов;
- либерализацию режима прямых зарубежных инвестиций в ТЭК и привлечение концессионных вложений в транспорт;
- сохранение открытой финансовой системы, в которой внутренние сбережения направляются на кредитование российских заемщиков через зарубежные финансовые рынки, при этом усиливаются трансграничные финансовые потоки, развитие соответствующих институтов (филиалы западных банков и т. д.).

«Принуждение к модернизации» представляется, фактически, безальтернативной проекцией глобального сценария «Стремление к эффективности» на российскую экономику⁴. В его концепции — использование эффектов затяжного мирового кризиса для модернизации российской экономики, в том числе за счет отказа от ряда неэффективных производств. Принимая во внимание накопившиеся структурные дисбалансы, в список «неэффективных» могут попасть многие предприятия, ключевые компетенции которых в будущем способны обеспечить экономический рост. Однако в этом сценарии не предусмотрены финансовые ресурсы для масштабной антикризисной поддержки экономики, что не исключает локального стимулирования подведомственных государству секторов (науки, высоких технологий, оборонно-промышленного комплекса и т. п.).

По мере возобновления подъема мировой экономики и в отсутствии «высокотехнологичного» прорыва на фоне высоких цен на нефть «принудительная модернизация» обеспечит нашей стране относительно интенсивное движение вперед. В этом случае прогнозируются: умеренно-жесткая бюджетная политика в период волны финансового кризиса; фокус на обеспечении социальных институтов и пенсионной системы; адресная поддержка ключевых производств и повышение

⁴ Без учета маловероятных «инерционных» либо «инфляционно-девальвационных» сценариев.

эффективности компаний. После 2023 г., с началом нового цикла роста глобальной экономики и стоимости нефти, станут возможными вложения в индустриальные и инфраструктурные проекты.

Количественные оценки сценариев

В ближайшие два десятилетия даже при относительно благоприятном развитии мировой экономики (сценарий «Энергетическая инфляция») его темпы будут значительно ниже предкризисного уровня (рис. 2). При позитивном сценарии среднегодовые темпы приращения ВВП могут достичь 4.7% в год (без учета кризисного 2018 г.). Как ожидается, национальная экономика сохранит опережающие темпы по отношению к общемировому показателю (за исключением сценария «Встраивание в глобальные цепочки»). Наибольшее опережение (в 1.4 раза) обеспечит создание самостоятельного полюса роста (рис. 3), и к 2030 г. ВВП возрастет в 2.3 раза по отношению к уровню 2011 г. (рис. 4). Если реализуются «умный сырьевой» либо сценарий «принуждения к модернизации», превосходство над динамикой мировой экономики составит всего 1.1–1.2 раза, что эквивалентно удвоению российского ВВП по отношению к показателю 2011 г.

«Собственный полюс». Включает четыре фазы, различающиеся по внутри- и внешнеэкономическим условиям, государственной политике и факторам прогресса.

В 2012–2017 гг. прогнозируются стабильное улучшение внешнеэкономической ситуации и поступление доходов в страну. На этом отрезке времени повысится инвестиционная активность, умеренно жесткая бюджетная политика даст возможность направлять средства государства в инфраструктуру, институты развития (фонд «Сколково», Роснано, ОАО «Российская венчурная компания», Российский фонд технологического развития и др.)

и частно-государственные партнерства, а также поддерживать внутренний спрос на отечественную продукцию, в том числе высокотехнологичную (гособоронзаказ, массовое внедрение навигационных систем, закупки отечественных лекарств и др.). Процесс усилится благодаря масштабному притоку «проциклических» внешних капиталов и прямых иностранных вложений, увеличению сбережений населения, насыщению потребительских рынков и постепенному замедлению кредитования, обострению конкуренции на внутренних рынках вызванному вступлением во Всемирную торговую организацию (ВТО) и повышением производительности труда на фоне удорожания рабочей силы и нарастания ее дефицита.

В период с 2018 по 2021 г. будут наблюдаться девальвация рубля и постдевальвационный шок. В 2018–2019 гг. следует ожидать существенного ослабления национальной валюты по причине резкого ухудшения условий для торговли, заметного спада инвестиций, стагнации государственного и общественного спроса. Ситуацию выправит лишь сокращение импорта и наращивание импортозамещения. В 2020–2021 гг. положительный фон усилится вследствие оживления потребительского спроса.

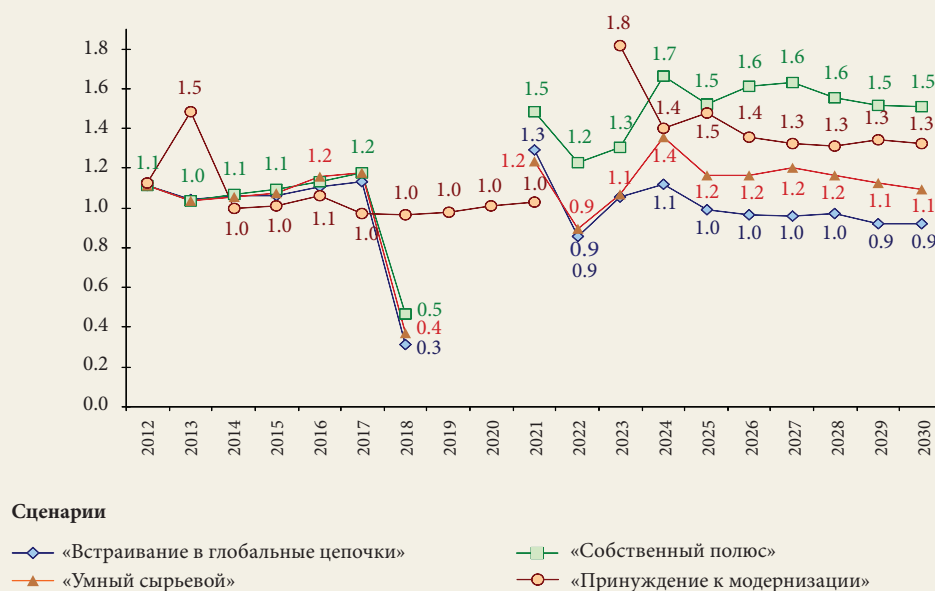
Затем, с 2022 по 2027 г., наступит стабильное улучшение внешнеэкономического контекста, возрастет финансирование за счет вклада государства и иностранных источников, ужесточатся стандарты эффективности, сформируются новые глобальные альянсы, повысится производительность труда. При отсутствии прорывных энергоэффективных технологий на международном уровне отечественная обрабатывающая промышленность, главным образом машиностроительная, сможет внести очевидный вклад в прирост экспорта в результате модернизации производства и кооперации с мировыми лидерами.

Рис. 2. Темпы прироста ВВП (%)



Источник: расчеты ЦМАКП.

Рис. 3. Соотношение темпов прироста российской и мировой экономики (кратность, раз)



Источник: расчеты ЦМАКП.

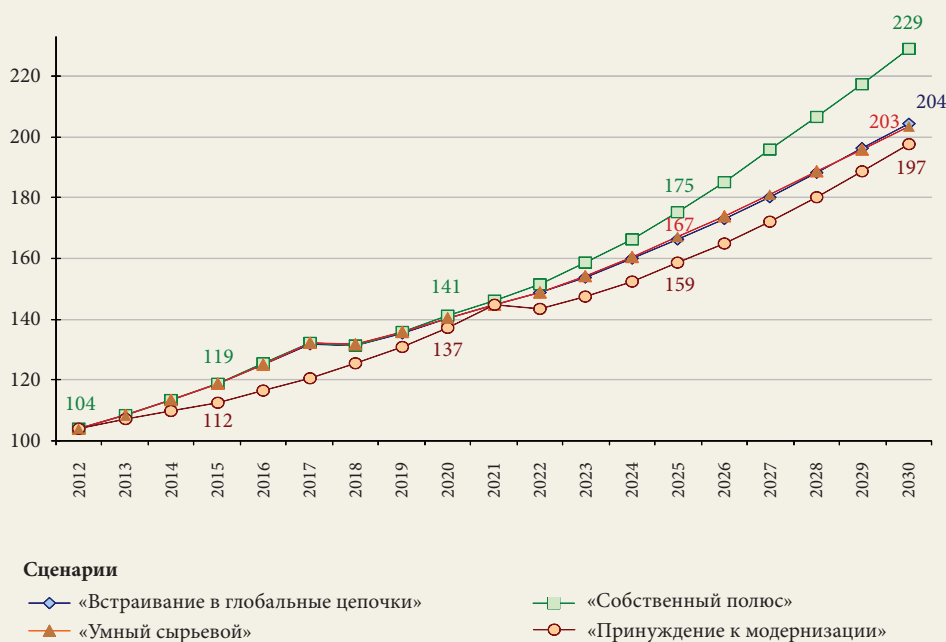
Отрицательное влияние на экономическое развитие окажет импорт, вызванный высокой внутренней инвестиционной активностью и соответствующей потребностью в зарубежном оборудовании. Наконец, в 2028–2030 гг. уменьшение потоков капиталовложений, связанное с завершением большого числа инвестиционных проектов, начатых после кризиса 2018–2019 гг., и повышением издержек производства, приведут к замедлению экономической динамики.

Вместе с тем наметится переход к потребительно-ориентированному росту, основными

поддерживающими факторами которого станут потребление населения, сокращение импорта (за счет уменьшения ввоза оборудования) и возросшая конкурентоспособность отечественной продукции на внутреннем рынке.

«Умный сырьевой». Как и предыдущий сценарий, состоит из четырех фаз. В период с 2012 по 2017 г. приоритет отводится укреплению сырьевого сектора, инвестиционная активность в котором намного опережает иные отрасли и поддерживается привлекательной ставкой сырьевой ренты. В дальнейшем произойдет девальвация рубля, но

Рис. 4. Динамика ВВП (% , 2011=100%)



Источник: расчеты ЦМАКП.

до 2019 г. резкое падение импорта поддержит высокие темпы внутреннего роста.

В сравнении с предыдущим вариантом режим прямых иностранных вложений в ТЭК становится более либеральным, что ведет к наращиванию притока зарубежного капитала в этот сектор.

На фоне восстановления мировых рынков в 2020–2021 гг. возродится внутренний потребительский спрос, а в последующие пять лет активизируются инвестиционные процессы. Они будут носить слабо выраженный и непродолжительный характер из-за уменьшения государственных инвестиций и их ориентации на сырьевой сектор и инфраструктуру, нехватки длинных кредитов и дефицита привлекательных проектов в обрабатывающей отрасли, вследствие чего ее продукция потеряет конкурентоспособность. Поэтому влияние экспорта на экономику будет слабым, а отрицательный вклад импорта — стабильно высоким.

На четвертой фазе (2027–2030 гг.) начнется потребительски-ориентированный рост, который будет незначительным по причине ослабления инвестиционной волны, чему поспособствуют растущие расходы на оплату труда и исчерпание посткризисных проектов. Увеличение доходов населения и, соответственно, потребления обеспечиваются в основном за счет колоссальной выручки от экспорта топлива и сырья, а также наращивания социальных затрат.

«Встраивание в глобальные цепочки». Отличается ориентацией на максимальную интеграцию национальной экономики в глобальное пространство. Естественные преимущества (доступность топливных и сырьевых ресурсов, емкий внутренний рынок, образованное население) позволят привлечь в Россию транснациональные компании для создания совместных производств, которые станут частью глобальных производственных цепочек. В этот период для внешних инвесторов будет создан максимально благоприятный деловой климат, выражающийся в либерализации, незначительной доле государственной собственности, низком уровне вмешательства государства в экономику.

Сценарий предусматривает шесть стадий. Как и в двух ранее рассмотренных вариантах, в 2012–2017 гг. инвестиционный подъем содействует быстрому восстановлению экономики, и к концу периода приращение ВВП превысит 5%. В фокусе политики окажутся либерализация законодательства о прямых иностранных инвестициях, активная приватизация и сокращение государственных расходов. Последние будут ориентированы на развитие человеческих ресурсов и отчасти — инфраструктуры. Экономический рост ускорится за счет накопления основного капитала, а его важнейшим источником станут прямые внешние инвестиции, которые будут стимулироваться государственными капиталовложениями в инфраструктурные проекты, доходами от экспорта, доступными кредитными ресурсами.

На отрезке 2018–2021 гг. может возникнуть экономический кризис. В первые два года этого периода масштабная девальвация рубля приведет к сокращению внутреннего спроса (а значит, и импорта). Затем проявятся первые признаки возобновления экономического подъема. В 2022–2023 гг. расширение инвестиций на международном уровне обеспечит быстрое восстановление мирового спроса и благоприятный внутренний рыночный климат. Это станет серьезным мотиватором для отечественных компаний, которые усилят свою инвестиционную активность.

Начавшееся в 2024–2025 гг. оживление временно прервется ослаблением рубля, однако благодаря стабилизации импорта и расширению импортозамещения темпы роста сократятся незначительно. Оно вновь активизируется в 2026–2028 гг., прежде всего, за счет прямых иностранных инвестиций. Имевшее место ранее ослабление рубля сделает размещение зарубежных производств в России более выгодным. Высокий уровень их концентрации в сочетании с относительно низкими производственными издержками на фоне слабого рубля и дешевоющихся энергоносителей послужат повышению вклада экспорта в экономическое развитие. Однако удельный вес отечественного машиностроения в нем окажется минимальным ввиду низкого качества продукции с точки зрения новых международных стандартов энергоэффективности, которые начнут активно внедряться с 2023 г. В 2029–2030 гг. потребление возрастет, а инвестиционная активность ослабнет в связи с постепенным увеличением затрат на оплату труда.

«Принуждение к модернизации». В данном сценарии экономика окажется в сложном положении. До середины текущего десятилетия внешнеэкономическая конъюнктура будет подвергаться негативному влиянию. Государство не сможет оказывать полноценную поддержку экономике из-за низких цен на энергоносители, неблагоприятных условий кредитования и сокращения доходов. В подобной ситуации компаниям придется повышать эффективность производства и конкурентоспособность продукции.

В 2012–2015 гг. происходит замедление экономического роста. Потребление населения, которое могло бы преодолеть эту тенденцию, постепенно сокращается. Тем не менее, ослабление рубля нивелирует отрицательное влияние импорта на экономическую динамику. Вклад основного капитала в изменение ВВП становится практически незаметным. В числе причин отметим недостаточность государственных инвестиций и корпоративных ресурсов, трудности заимствования на внешнем и внутреннем рынке (к тому же на фоне обесценения рубля) и общую макроэкономическую нестабильность.

С улучшением внешнеэкономической ситуации в 2016–2021 гг. усиливается экономический подъем, а инвестиционная активность явно превышает общемировые показатели. Этому способствуют расширение государственных и частных

вложений, приток экспортных доходов, кредитов и инвестиций из-за рубежа и растущая привлекательность компаний, сумевших пережить затяжной кризис. Динамика подкрепляется в первую очередь расширением внутреннего спроса, но в то же время сдерживается негативным влиянием импорта.

К 2020–2021 гг. ожидается вероятное ослабление курса, вследствие чего рост импорта замедлится, уменьшится и его отрицательный вклад. При благоприятных внешнеэкономических условиях возрастет экспорт топлива, сырья и продукции отдельных обрабатывающих отраслей, которые сохраняют конкурентоспособность на мировых рынках за счет доступности сырья (минеральные удобрения, продукция деревообработки). Машиностроительный экспорт будет развиваться медленно, ограничиваясь, прежде всего, продукцией оборонной промышленности и энергетического машиностроения.

В 2022–2023 гг. внешнеэкономическая конъюнктура ухудшится, рубль девальвируется, а страна столкнется с кризисом, который, однако, может быть преодолен при выполнении ряда условий, а именно: ускоренном выходе мировой экономики из кризиса на фоне других сценариев, готовности отечественных компаний работать в кризисной обстановке, наличии резервов в нефтегазовых фондах для проведения антикризисной политики.

Инвестиционная активность в 2024–2028 гг. стимулирует новую волну подъема. Ее ключевыми факторами станут: активная господдержка индустриальных и инфраструктурных проектов; наращивание внутрикорпоративных вложений при стабильно улучшающейся макроэкономической ситуации; либерализация законодательства, касающегося прямых иностранных инвестиций. Определенный вклад внесет расширение экспорта.

Конкурентоспособность отечественного производства по сравнению с мировым уровнем останется невысокой, за исключением отдельных

машиностроительных производств, которые получают преимущества из-за отсутствия в 2020-е гг. прорывных энергоэффективных технологий.

Интенсивное потребление населения существенно оживит экономическую динамику, создаст благоприятную для России конъюнктуру внешних рынков и повысит стоимость рабочей силы. В связи с расширением внутреннего спроса ускорится динамика импорта, которая в конце периода стабилизируется благодаря конкурентоспособности производства.

В 2029–2030 гг. прогнозируется переход к потребительски-ориентированному росту. При этом высокие издержки оплаты труда замедлят инвестиционную активность предприятий.

Значения среднегодового прироста основных макроэкономических показателей в 2013–2020 гг. по всем сценариям приведены в табл. 7.

Актуализация сценарных условий прогноза

Представленные выше сценарии были разработаны в конце 2011 г. На протяжении следующего года произошли значимые события, потребовавшие определенных корректировок сценариев в среднесрочном периоде (2012–2015 гг.): вступление России в ВТО, введение бюджетных правил, ухудшение долгосрочных перспектив экспорта газа. Нельзя не учитывать и то, что выход из глобального экономического кризиса затянулся и принял инфляционный характер, а темпы восстановления российской экономики оказались «инерционно-низкими». Перечисленные факторы заслуживают более пристального рассмотрения.

Вступление России в ВТО

Ратифицированный в 2012 г. протокол о присоединении России к ВТО заставляет серьезно пересмотреть внешнеторговую политику и учесть произошедшие изменения в долгосрочном прогнозе. Членство в ВТО предполагает либерализацию режима внешней торговли. Несмотря на

Табл. 7. Среднегодовой прирост основных макроэкономических показателей по сценариям: 2013–2020 (%)

Макроэкономические показатели	Сценарии			
	«Встраивание в глобальные цепочки»	«Собственный полюс»	«Умный сырьевой»	«Принуждение к модернизации»
Валовой внутренний продукт	3.8	4.5	3.8	3.6
Инвестиции в основной капитал	4.8	6.4	4.8	4.6
Потребление населения (оборот розничной торговли и платные услуги)	3.5	4.2	3.9	3.5
Реальные располагаемые доходы	3.5	4.4	4.0	3.7
Реальная начисленная заработная плата	3.5	4.4	4.1	3.6
Экспорт	1.6	2.2	1.9	1.7
Импорт	1.6	3.3	2.8	3.1
Индекс потребительских цен	5.5	5.3	5.1	4.9
Стоимость бивалютной корзины (на конец года)	5.2	3.1	2.5	2.3

Источник: расчеты ЦМАКП.

предусмотренные переходные периоды продолжительностью от двух до семи лет, в течение которых ограничения на отдельных сегментах внутреннего рынка будут постепенно ослабляться, эффекты вступления проявятся практически сразу. Это касается уменьшения ввозных пошлин: средняя эффективная ставка, до вступления в ВТО составлявшая 9.5%, в 2013 г. снизится до 7.4%, в 2014 г. — до 6.9% и в 2015 г. выйдет на уровень около 6.0%. В итоге заметно меняется прогноз по ряду ключевых параметров — торговому балансу, доходам федерального бюджета, прямым иностранным инвестициям.

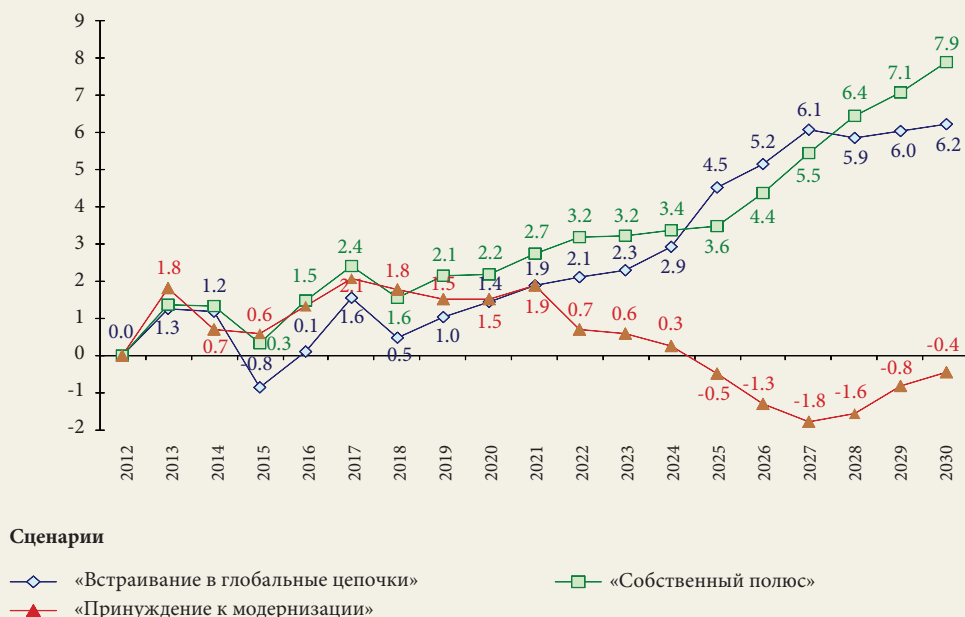
Торговый баланс. Либерализация торговли и сокращение ввозных пошлин стимулируют импорт, что объясняется относительным удешевлением импортируемой продукции и снятием отдельных ограничений на ее ввоз⁵. Сопоставление с прогнозировавшимися ранее темпами (без учета вступления в ВТО) позволяет предположить, что уже в текущем году импорт значительно возрастет, одновременно расширятся возможности экспорта для российских товаров (рис. 5).

Повышение доверия к национальным институтам и снижение пошлин на отечественную

продукцию, скорее всего, повлекут за собой рост поставок за рубеж товаров обрабатывающей промышленности, особенно цветной и черной металлургии, химической индустрии⁶. Исключение составляет экспорт машин и оборудования, в силу специфичности структуры (в основном речь идет о военной технике и вооружениях, передача которых во многом определяется политическими договоренностями, а не экономическими предпосылками).

Большинство рассмотренных нами долгосрочных сценариев предусматривают массовое создание конкурентоспособных производств гражданского машиностроения, и поставки его продукции могут стать локомотивом экспорта⁷. Участие в ВТО позволит интенсивно наращивать их за счет снижения пограничных барьеров. В рамках сценариев «Собственный полюс» и «Встраивание в глобальные цепочки» вначале возрастут закупки зарубежной продукции, понизится сальдо счета по текущим операциям и ухудшится платежный баланс. Тем самым, по сравнению с прогнозными оценками, не учитывающими вступление в ВТО, обесценивание рубля ускорится (рис. 6), что характерно и для сценария

Рис. 5. Накопленный дополнительный прирост импорта по сравнению с предыдущим прогнозом, к уровню 2012 г. (проц. п.)



Источник: расчеты ЦМАКП.

⁵ Хотя рост импорта будет сдерживаться возможным ослаблением рубля, на некоторых ключевых рынках (грузовых автомобилей, сельскохозяйственной техники, отдельных видов производственного и транспортного оборудования, животноводческой продукции) ситуация для отечественных производителей по разным причинам может значительно ухудшиться.

⁶ Следует принимать во внимание ускоренное удорожание природного газа в России, возникновение новых, высококонкурентоспособных производств химической продукции (страны Персидского залива с дешевым газом) и металлов («новая металлургия» КНР, стремительно расширяющая мощности). Металлургический рынок претерпит глубокие структурные сдвиги: на внутренний рынок относительно дешевого, но не высококачественного металла выйдут китайские компании, а местные производители смогут проникнуть в многообещающие ниши высокосортной металлопродукции (прежде всего, в развитых странах). Соответствующие сдвиги уже произошли: в ходе кризиса 2008–2010 гг. российская металлургия отказалась от устаревших технологий доменно-мартеновского цикла.

⁷ Сценарий «Встраивание в глобальные цепочки» предполагает размещение в России иностранных производств, способных к максимальному использованию естественных конкурентных преимуществ (обеспеченность природными ресурсами, относительно образованное население, близость к быстрорастущим азиатским рынкам и др.). Сценарий «Собственный полюс» предусматривает развитие компетенций по созданию широкого круга высокотехнологичной продукции. «Принуждение к модернизации» подразумевает совершенствование ограниченного круга производств в связи с неблагоприятной внешнеэкономической конъюнктурой.

«Принуждение к модернизации». Следовательно, смягчение тарифной протекции внутреннего рынка усилит защищенность курса, которая с ростом конкурентоспособности отечественных производителей к концу текущего десятилетия начнет снижаться. Сохраняется риск, что ограниченность ресурсов для экономической модернизации и доминирование импорта не позволят создать критическую массу конкурентоспособных предприятий. В данном случае счет по текущим операциям и платежный баланс останутся слабыми и в следующем десятилетии, поэтому экономика рискует войти в череду повторяющихся девальваций рубля.

Доходы федерального бюджета. Из-за снижения ставок ввозных пошлин федеральный бюджет лишится доли ресурсов, которые отчасти компенсируются увеличением внешнеторгового оборота, расширением налогооблагаемой базы и ослаблением рубля, поэтому сокращение таких поступлений не превысит 0.2% ВВП (рис. 7).

Прямые иностранные инвестиции. Близость сырьевых активов, образованные и относительно недорогие трудовые ресурсы, участие в Едином экономическом пространстве совместно с Казахстаном и Республикой Беларусь привлекают иностранных инвесторов.

Низкие торговые барьеры на внутреннем рынке, сокращение издержек при размещении производств, беспрепятственный ввоз оборудования, сырья, материалов и комплектующих, заинтересованность местных компаний в создании совместных предприятий — все это позволит поднять среднегодовой уровень прямых зарубежных инвестиций на 0.2–0.3% ВВП; для сценария

«Принуждение к модернизации» прирост окажется несколько выше (рис. 8).

Введение бюджетных правил

Принятие новых правил, определяющих долгосрочную бюджетную стратегию, — другое основание для пересмотра представлений о перспективах социально-экономического развития страны. Они заложены в проект Закона о федеральном бюджете на 2013–2015 гг., регламентирующего среднесрочную финансово-налоговую политику, и вступают в силу в текущем году.

Ограничения на расходы устанавливаются исходя из базовой цены на нефть⁸, которая в 2013 г. будет рассчитываться на пять лет с ежегодным увеличением на один год до достижения десятилетнего периода. Избыток нефтегазовых доходов, превосходящий такой норматив, предполагается направлять в специальные фонды — Резервный (пока нормативная величина не составит 7% ВВП) и Фонд национального благосостояния. Часть средств, направляемых в последний, может идти на поддержку приоритетных краткосрочных проектов [Минфин, 2012]. Превышение предельных расходов над доходами, рассчитанными по базовой стоимости нефти, лимитируется планкой в размере 1% ВВП.

Таким образом, благодаря упомянутым правилам затраты консолидированного бюджета в рамках всех сценариев значительно сокращаются (рис. 9).

Подобная корректировка снижает долгосрочные риски дестабилизации бюджетной системы. Существенное уменьшение ее зависимости от внешнеэкономической конъюнктуры практически

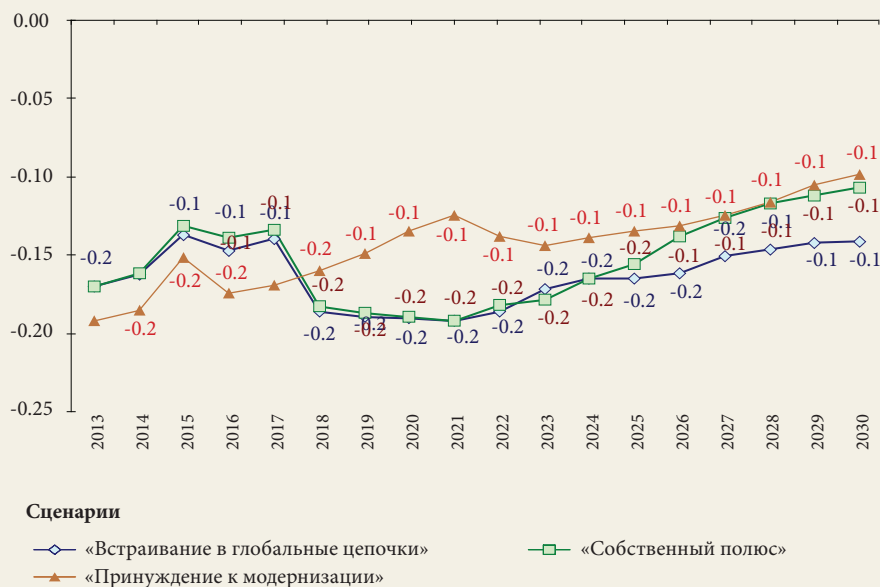
Рис. 6. **Накопленное дополнительное обесценение реального эффективного курса по сравнению с предыдущим прогнозом, к уровню 2012 г. (проц. п.)**



Источник: расчеты ЦМАКП.

⁸ Под «базовой» понимается средняя мировая цена на нефть марки Urals за последние несколько лет.

Рис. 7. Уменьшение поступлений по импортным пошлинам (% ВВП)



Источник: расчеты ЦМАКП.

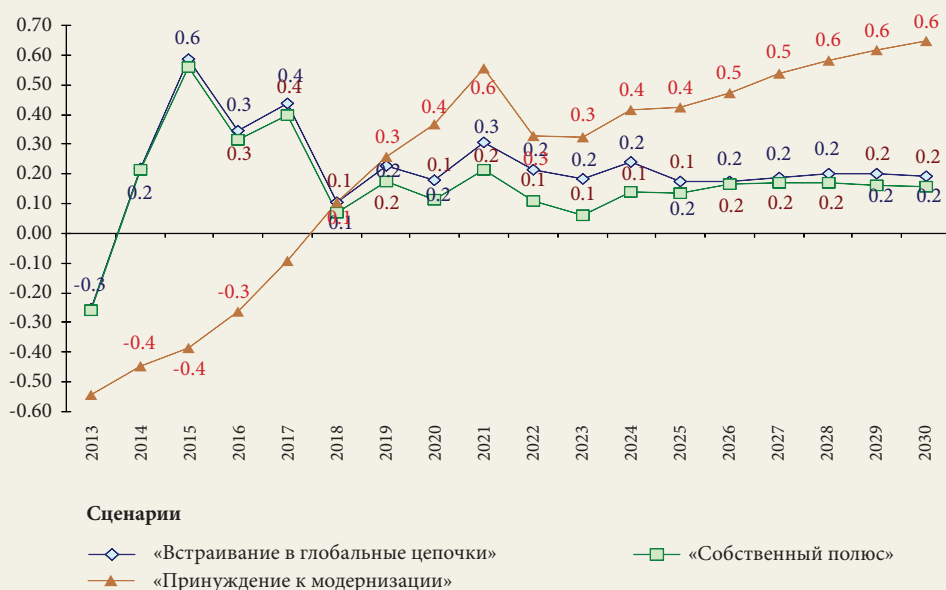
нивелирует вероятность финансового кризиса, обусловленного падением нефтяных цен.

Компенсационные механизмы плавающего курса уже в предыдущем долгосрочном прогнозе заметно смягчили негативное влияние внешнеэкономической конъюнктуры на доходы. Если их действие окажется недостаточным, возврат к накоплению нефтегазовых фондов будет способствовать компенсации дефицита за счет внутренних

резервов, без необходимости прибегать к дорогостоящим внешним заимствованиям.

Следует подчеркнуть, что введение правил означает «политику стабилизации» в противовес «политике развития» и лишает экономику одного из важнейших драйверов. Лимитирование государственных инвестиций в инфраструктуру⁹ консервирует «инфраструктурную отсталость» экономики и ограничивает ее долгосрочный прогресс.

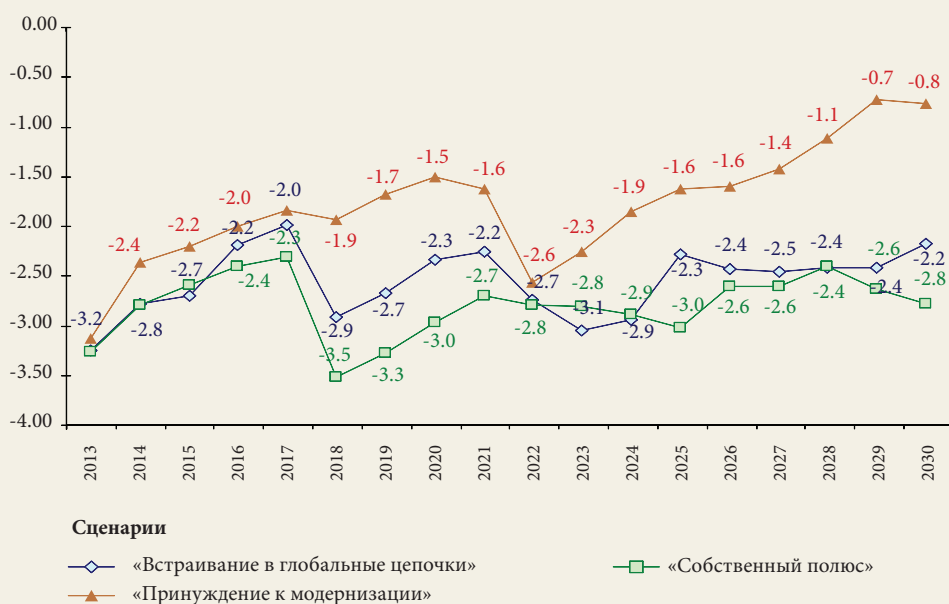
Рис. 8. Увеличение притока прямых иностранных инвестиций (% ВВП)



Источник: расчеты ЦМАКП.

⁹ В рамках сложившейся системы приоритетов верхние позиции занимают социальные расходы (прежде всего, обязательства по выплатам населению, в меньшей степени — госборонзаказ), а государственные инвестиции выполняют роль «закрывающего элемента».

Рис. 9. Сокращение расходов консолидированного бюджета (% ВВП)



Источник: расчеты ЦМАКП.

Ухудшение долгосрочных перспектив экспорта газа

В 2012 г. по ряду причин усилился пессимизм в отношении прогнозируемых объемов экспорта газа. Во-первых, теплая зима 2011–2012 гг. и слабый рост европейской экономики привели к снижению спроса на энергоносители. На рынках сложилась долгосрочная тенденция к повышению энергоэффективности. Возросла также конкуренция со стороны производителей альтернативных энергоносителей, бурно развивается добыча сланцевого газа в США и сжиженного — на Ближнем Востоке. В обновленных прогнозах, касающихся трех сценариев, оценки экспорта газа в долгосрочной перспективе уменьшены на 30–50 млрд м³ в год.

Корректировка прогноза

Описанные изменения в сценариях, ориентированных на период до 2030 г., производят разнонаправленные эффекты, но их суммарное воздействие во всех случаях оказалось положительным: среднегодовое значение прироста ВВП за 2014–2030 гг. находится в диапазоне 0.1–0.2% (рис. 10). Выделим ряд общих макроэкономических характеристик.

Открытость российской экономики. В результате вступления в ВТО и усиления глобализации в условиях выхода мировой экономики из кризиса ожидаются экспансия импорта и наращивание экспорта неэнергетических товаров. Отметим, что в ситуации, когда наблюдаются стабилизация поставок энергоносителей и сдерживание глобальных цен на них, подъем экспорта и экономики в целом приобретет «неуглеводородный» характер.

Диверсификация экономического роста, при отсутствии конкурентоспособных неэнергетических производств, не только замедлит его динамику, но и приведет к неустойчивости платежного баланса и бюджета. Кроме того, усилится зависимость новой модели от вовлеченности в международное сотрудничество (на основе поузловой кооперации¹⁰, использования взаимно дополняющих компетенций в инжиниринге и т. п.).

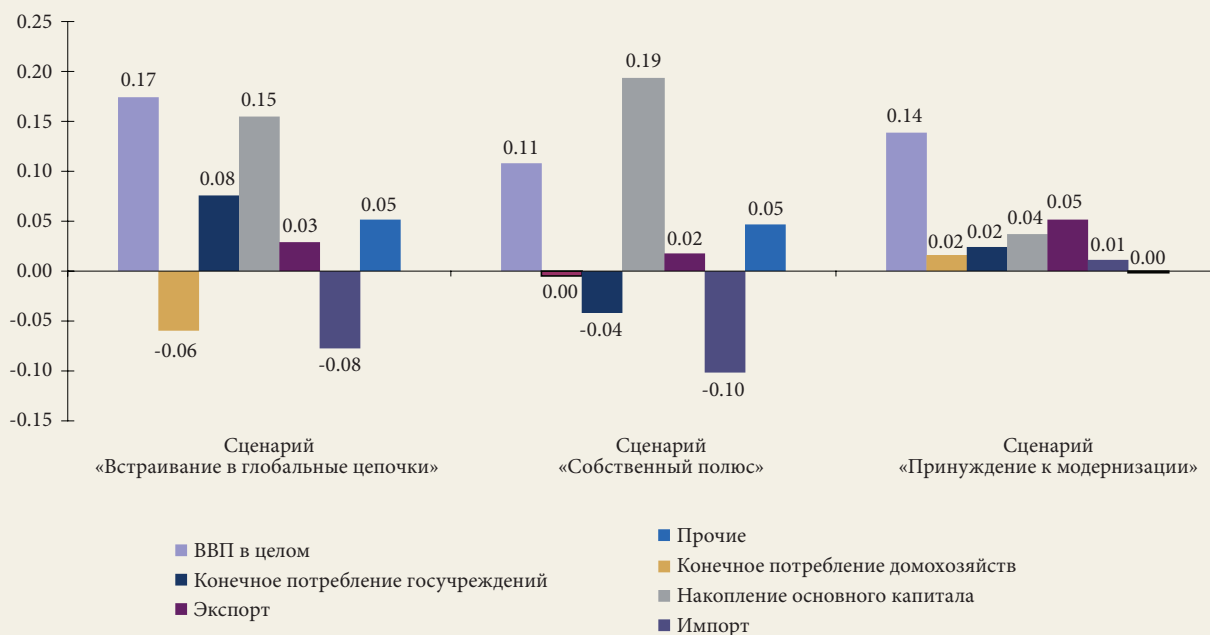
Повышение значимости трансграничных потоков капитала. Приток иностранных капиталовложений, который в перспективе существенно активизируется, определит ситуацию на инвестиционном рынке, придаст устойчивость платежному балансу. Внедрение современных управленческих практик, комплексная модернизация производственного аппарата и другие факторы откроют для России новые рынки сбыта.

Проинвестиционность. Наряду с притоком прямых иностранных инвестиций важную роль в экономическом прогрессе играет наращивание вложений частного (при высоких ценах на ресурсы) и государственного (при условии инвестиционного использования накоплений Фонда будущих поколений) секторов. Вместе с тем дефицит трудовых ресурсов будет подталкивать отечественную экономику к инвестиционно-активной модели развития.

Актуальность импортозамещения и конкурентоспособности обрабатывающих производств. Являясь наиболее уязвимым звеном промышленной политики, эти факторы, тем не менее, играют все большую роль в расширении импорта. Привлечение в страну сборочных производств

¹⁰ Взаимодействие, при котором одни предприятия изготавливают определенные узлы (детали) для других.

Рис. 10. Среднегодовое изменение вклада факторов в экономический рост по сравнению с предыдущим прогнозом: 2014–2030 (% ВВП)



Источник: расчеты ЦМАКП.

ведущих иностранных компаний остается одной из ключевых задач.

Решить ее позволят концентрация производств, создание территориальных кластеров, а также поддержание значительного дифференциала ставок ввозных таможенных пошлин между высокими — на ввозимую готовую продукцию — и низкими — на комплектующие, сырье и оборудование. Пока неясно, насколько эффективной окажется такая политика на фоне общего снижения ставок¹¹.

Новая функция государства. Правительству предстоит сделать выбор между дальнейшим наращиванием ресурсов Фонда будущих поколений или их инвестированием. Во втором случае синергичное объединение государственных и частных активов может обеспечить максимальный экономический результат (рис. 10). Здесь ставка делается на сценарий «Встраивание в глобальные цепочки».

Интенсивное накопление основного капитала (0.15% ВВП в год), вызванное притоком прямых иностранных инвестиций, умеренной динамикой цен на нефть в 2020-е гг. и ускоренной эскалацией импорта ввиду высокого уровня инвестиций и участия в ВТО, позволит на временном отрезке с 2014 по 2030 г. повысить ВВП на 0.17 процентных пункта.

Минимальный дополнительный эффект проявится в сценарии «Собственный полюс» в виде наиболее высокого (из всех сценариев) уровня накопления основного капитала (0.19% ВВП), что объясняется благоприятной конъюнктурой

внешних рынков — с соответствующими последствиями (для инвестиционного ресурса частного сектора, а с учетом вложения ресурсов Фонда национального благосостояния — и для государства). Важную роль сыграет отрицательный вклад импорта (-0.10% ВВП), обусловленный максимально высоким спросом на иностранное оборудование, необходимое для промышленной модернизации.

В сценарии «Принуждение к модернизации» среднегодовой вклад изменений оценивается на уровне 0.14% ВВП.

Заключение

Спустя несколько лет с начала финансово-экономического кризиса исследование общемирового контекста позволяет очертить набор возможных сценариев, которые априори определяют траекторию и для России с учетом ее интегрированности в глобальную систему. В рамках предполагаемых «коридоров развития» правительствам придется решать задачи повышенной сложности, включая снижение государственного долга, преодоление дефицита сбережений и привлечение «длинных инвестиций», от доступности которых зависят перспективы технологической сферы. Эти факторы легли в основу матрицы разработанных нами сценариев. В соответствии с ее логикой выделены три «глобальных» сценария и спроецированы на отечественную экономику.

Первый вариант предполагает наличие предпосылок к формированию глобального избытка

¹¹ Применительно к рынку легковых автомобилей определенным компенсатором, вероятно, станет недавно введенный утилизационный сбор. Как показывает анализ, эта мера мало применима даже к производству грузовиков (где из-за экспансии китайских машин — дешевых аналогов европейских брендов — положение в ближайшие годы может резко осложниться) и автобусов.

сбережений, которые могут быть направлены на создание новых технологий, что приведет к технологическому прорыву. Он не оставляет России иного шанса, кроме встраивания в глобальные производственные цепочки — активного привлечения прямых иностранных инвестиций с последующим выходом на глобальные рынки.

Если при «разогреве» финансовых рынков технологического прорыва не произойдет, мир ожидают высокая инфляция и интенсивное освоение альтернативных углеводородных топлив из-за дороговизны нефти (сценарий «Энергетическая инфляция»). Здесь для отечественной экономики появляются два возможных варианта, каждый из которых отличается определенными плюсами и минусами. В первом случае придется рекапитализировать традиционные активы; во втором — наращивать конкурентные преимущества за счет активизации государственно-частного партнерства, привлечения прямых портфельных инвестиций, модернизации массовых производств и реформирования институтов.

Для России сценарий «Энергетическая инфляция» представляется наиболее оптимальным с точки зрения наращивания национального ВВП. Стратегия создания собственного «полюса роста» обеспечит максимальные значения годового приращения ВВП (до 4.7% к концу прогнозного периода) и опережения общемировой динамики (в 1.4 раза).

Если же события пойдут по пути затяжного выхода из глобального кризиса, то лучшим «рецептом» становится «созидательное разрушение» — ликвидация устаревших и неэффективных звеньев экономики в условиях жестких бюджетных ограничений, которая в дальнейшем обеспечит качественно новую платформу для развития.

Усиление зависимости отечественной экономики, и в частности научно-технологической сферы, от мировой динамики серьезно снижает возможности России для влияния на нее. Избежать этой ситуации позволит кооперация с другими заинтересованными государствами для реализации «рентных» сценариев (глобальной «Энергетической инфляции»). Сырьевая рента может использоваться для модернизации экономики. Речь идет о комплексе мер, гарантирующих по-

ступление российских углеводородов на глобальный рынок, включая:

- подготовку масштабных труднодоступных месторождений (нефть Баженовской свиты, сланцевая нефть и т. д.);
- совершенствование атомной энергетики (реализация имеющихся конкурентных преимуществ и научно-технологического потенциала);
- добыча природного газа для экспорта;
- развитие магистрального транспорта, прежде всего — морского (Севморпуть) и железнодорожного (Транссиб).

При условии реализации глобального сценария с высокой сырьевой рентой придется выбирать между «умным сырьевым» вариантом и ускоренной модернизацией («Собственный полюс»). Каждый из них имеет свои слабые и сильные стороны.

Высокой вероятностью осуществления обладает первый сценарий. Он связан с поддержанием существующего баланса сил и интересов, а также минимальными краткосрочными рисками. Однако заключенный в нем потенциал явно ограничен по масштабу и главное — во времени. Ориентированный на «стабильность», на практике указанный сценарий ведет к стратегической нестабильности, нарастающей по мере исчерпания существующих конкурентных преимуществ и связанных с ними возможностей.

Выбор в пользу сценария «Собственный полюс» — довольно рискованный как в финансовом (инвестиционная и бюджетная нестабильность), так и в административном и коммерческом (на каждом из приоритетных для России рынков) планах. Тем не менее, только он может обеспечить достаточный прирост ресурсов для решения социальных, оборонных, инфраструктурных, научно-технологических и иных долгосрочных задач. Его реализация будет зависеть в первую очередь от характера взаимодействия государства и предприятий несырьевого сектора, которое в данное время формируется в рамках Форсайт-проектов, деятельности технологических платформ и территориальных инновационных кластеров, поддержки науки и образования, развития стратегической кооперации с заинтересованными внешними партнерами. F

ИМЭМО (2011) Стратегический глобальный прогноз 2030. Расширенный вариант / Под ред. А.А. Дынкина. М.: Магистр.

Минфин (2012) Основные направления бюджетной политики на 2013 год и плановый период 2014 и 2015 годов. М.: Министерство финансов РФ. Режим доступа: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=133448> (дата обращения 21 мая 2013 г.).

Соколов А.В., Чулок А.А. (2012) Долгосрочный прогноз научно-технологического развития России на период до 2030 года: ключевые особенности и первые результаты // Форсайт. Т. 6. № 1. С. 12–25.

РЭА (2012) Прогноз развития энергетики мира и России до 2035 года. М.: РЭА.

Heilig G.K., Gerland P., Andreev K., Li N., Gu D., Spoorenberg T., Ravinuthala S., Yamarthy C., Koshy N. (2010) World population prospects (Revision 2010). United Nations, Department of Economic and Social Affairs (DESA) Population Division.

IMF (2012) Fiscal Monitor – Taking Stock: A Progress Report on Fiscal Adjustment. International Monetary Fund.

NIC (2012) Global Trends 2030: Alternative Worlds. The National Intelligence Council.

OECD (2012) Looking to 2060: Long-Term Global Growth Prospects: A Going for Growth Report. OECD Economic Policy Papers. № 3. Paris: OECD.

Wilson D., Purushothaman R. (2003) Dreaming with BRICs: The Path to 2050 // CEO Confidential. Issue 12 (October). Goldman Sachs. P. 1–4.

Future of Russia: Macroeconomic Scenarios in the Global Context

Elena Abramova

Chief Executive, Center for Macroeconomic Analysis and Short-Term Forecasting.
Address: Office 1308, 47, Nakhimovsky av., Moscow, Russia 117418. E-mail: EAbramova@forecast.ru

Alexander Apokin

Senior Expert, Center for Macroeconomic Analysis and Short-Term Forecasting.
Address: Office 1308, 47, Nakhimovsky av., Moscow, Russia 117418. E-mail: AApokin@forecast.ru

Dmitry Belousov

Discipline Leader, Center for Macroeconomic Analysis and Short-Term Forecasting.
Address: Office 1308, 47, Nakhimovsky av., Moscow, Russia 117418. E-mail: DBelousov@forecast.ru

Kirill Mikhailenko

Senior Expert, Center for Macroeconomic Analysis and Short-Term Forecasting.
Address: Office 1308, 47, Nakhimovsky av., Moscow, Russia 117418. E-mail: KMikhailenko@forecast.ru

Elena Penukhina

Expert, Center for Macroeconomic Analysis and Short-Term Forecasting.
Address: Office 1308, 47, Nakhimovsky av., Moscow, Russia 117418. E-mail: EPenukhina@forecast.ru

Alexander Frolov

Expert, Center for Macroeconomic Analysis and Short-Term Forecasting.
Address: Office 1308, 47, Nakhimovsky av., Moscow, Russia 117418. E-mail: AFrolov@forecast.ru

Abstract

The recent global crisis has “devalued” many pre-crisis forecasts and strategies, including those in Russia. This fostered the redesigning of science, technology and innovation (STI) policy frameworks to adjust the scope and priorities of STI funding and to elaborate a new set of long-term strategic planning documents, in particular, to revise the Russian Long-Term S&T Foresight. Since S&T and broader socio-economic processes are closely interrelated, the new macroeconomic forecasting is a key building block for updating Russian Long-Term S&T Foresight; it is carried out by the Center for Macroeconomic Analysis and Short-Term Forecasting (CMASF). The article presents interim results, namely, a set of possible scenarios of global development and their projections for Russia.

The scenarios at the global level are determined by the pace and nature of the economic recovery worldwide, as well as by the opportunities and consequences of technological breakthroughs in the energy sector, which is expected to have the largest impact on development of the world economy. The energy sector transformation is encouraged by new technological solutions, and these can translate into large-scale market transformation with huge economic effect. The content of scenarios at the national level depends on the adaptation of the economy to the changing context of the world

markets. Adaptation, in turn, determines the patterns of managing resource rents and foreign investment, as well as positioning in growing markets.

The “inflation technological breakthrough” scenario presupposes the availability of abundant savings worldwide, whose targeted investment could result in the next technological breakthrough. It will help integrate Russia into global production chains. If the “boom” on financial markets does result in technological breakthrough, however, the world will be subjected to high inflation, and the high oil prices will spark the development of non-traditional hydrocarbon fuels (“energy inflation” scenario). There are two options for Russia in this case, each of which has its pros and cons. The first presumes recapitalizing traditional assets. The second relies on building competitive advantage through the development of public-private partnerships, attracting direct portfolio investment, updating scale production and reforming institutions.

Finally, if a recovery from the global crisis is protracted, the best “recipe” is “creative destruction” — eliminating the outdated and inefficient industries while creating opportunities for the development of more advantageous companies that will provide a qualitatively new basis for growth.

Keywords

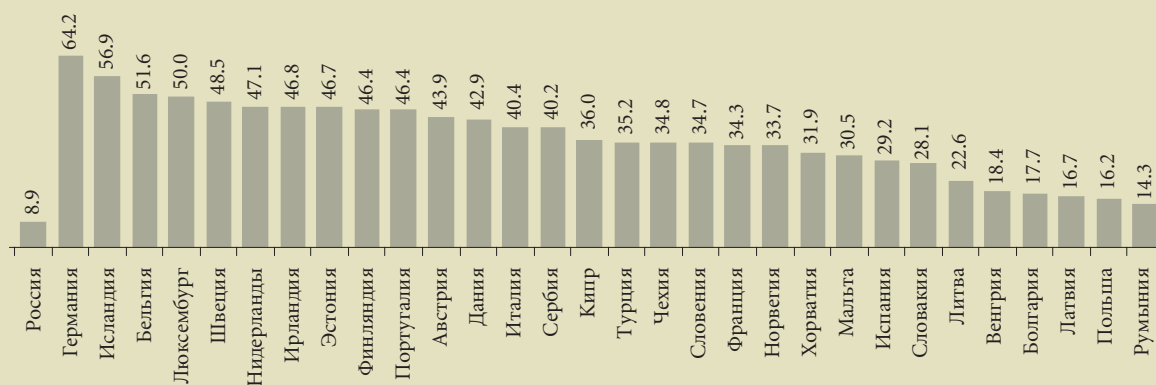
global crisis; global scenarios; scenarios for Russia; macroeconomic forecast; long-term forecast; world market; foreign direct investment; economic growth

References

- Heilig G.K., Gerland P., Andreev K., Li N., Gu D., Spoorenberg T., Ravinuthala S., Yamarthy C., Koshy N. (2010) *World population prospects (Revision 2010)*, United Nations, Department of Economic and Social Affairs (DESA) Population Division.
- IMEMO (2011) *Strategicheskii global'nyi prognoz 2030. Rasshirennyi variant* [Global Strategic Forecast 2030. An Extended Version] (ed. A. Dynkin), Moscow: Magistr.
- IMF (2012) *Fiscal Monitor – Taking Stock: A Progress Report on Fiscal Adjustment*, International Monetary Fund.
- Ministry of Finance (2012) *Osnovnye napravleniya byudzhetnoi politiki na 2013 god i planovyi period 2014 i 2015 godov* [The Main Directions of Budgetary Policy for 2013 and the Planning Period of 2014 and 2015]. Moscow, Ministry of Finance of the Russian Federation. Available at: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=133448> (accessed 21 May 2013).
- NIC (2012) *Global Trends 2030: Alternative Worlds*, The National Intelligence Council.
- OECD (2012) *Looking to 2060: Long-Term Global Growth Prospects: A Going for Growth Report*, OECD Economic Policy Papers, No 3, Paris: OECD.
- REA (2012) *Prognoz razvitiya energetiki mira i Rossii do 2035 goda* [Global Energy Development Forecast until 2035], Moscow: REA.
- Sokolov A., Chulok A. (2012) Dolgosrochnyi prognoz nauchno-tehnologicheskogo razvitiya Rossii na period do 2030 goda: klyucheve osobennosti i pervye rezul'taty [Russian Science and Technology Foresight – 2030: Key Features and First Results]. *Foresight-Russia*, vol. 6, no 1, pp. 12–25.
- Wilson D., Purushothaman R. (2003) Dreaming with BRICs: The Path to 2050. *CEO Confidential*, issue 12 (October), Goldman Sachs, pp. 1–4.

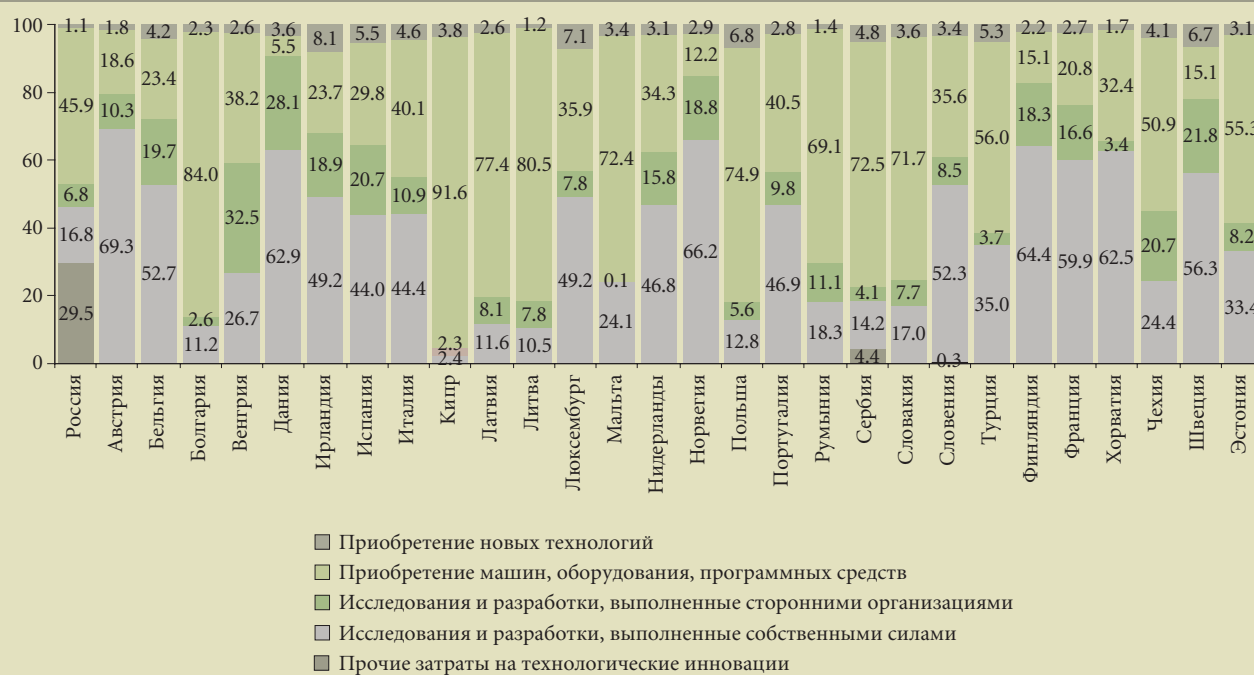
ИНДИКАТОРЫ

Удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации, в общем числе организаций по странам: 2011* (%)

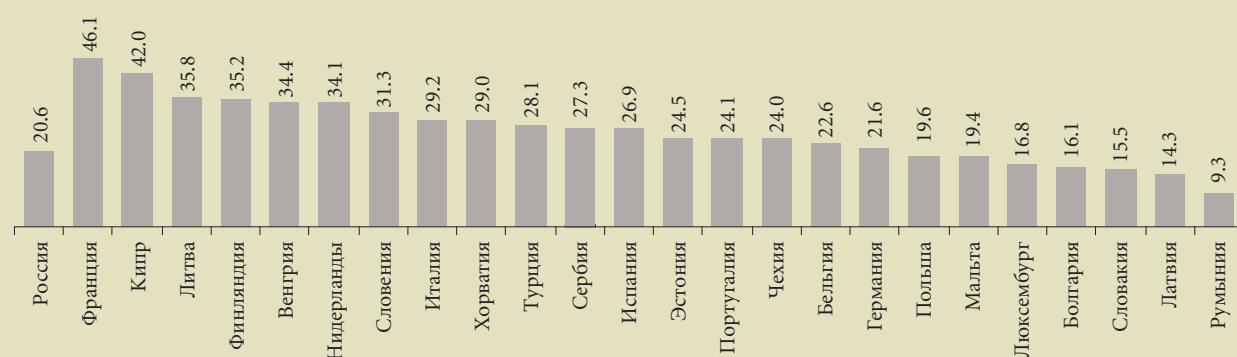


* Здесь и далее представлены сводные данные по организациям добывающих, обрабатывающих производств, производства и распределения электроэнергии, газа и воды и сферы услуг. Данные по странам Европейского Союза, Исландии, Норвегии, Сербии, Турции и Хорватии — по итогам Европейского обследования инноваций за период 2008–2010 гг. (источник – Евростат).

Структура затрат на технологические инновации по странам и видам инновационной деятельности: 2011 (%)



Удельный вес организаций, получавших финансирование из средств бюджета, в общем числе организаций, осуществлявших технологические инновации по странам: 2011 (%)



Материал подготовлен Е.И. Поповой

Источник: рассчитано Институтом статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ по данным Росстата и Евростата.

ИНДИКАТОРЫ

Публикации российских авторов в научных журналах, индексируемых в SCOPUS*



* Под публикацией подразумеваются все типы документов (статья, обзор, доклад и др.).

Структура публикаций российских авторов в научных журналах по областям науки в Web of Science: 2007–2011 (%)



Удельный вес стран в общемировом числе цитирований в научных журналах, индексируемых в Scopus: 2011 (%)**



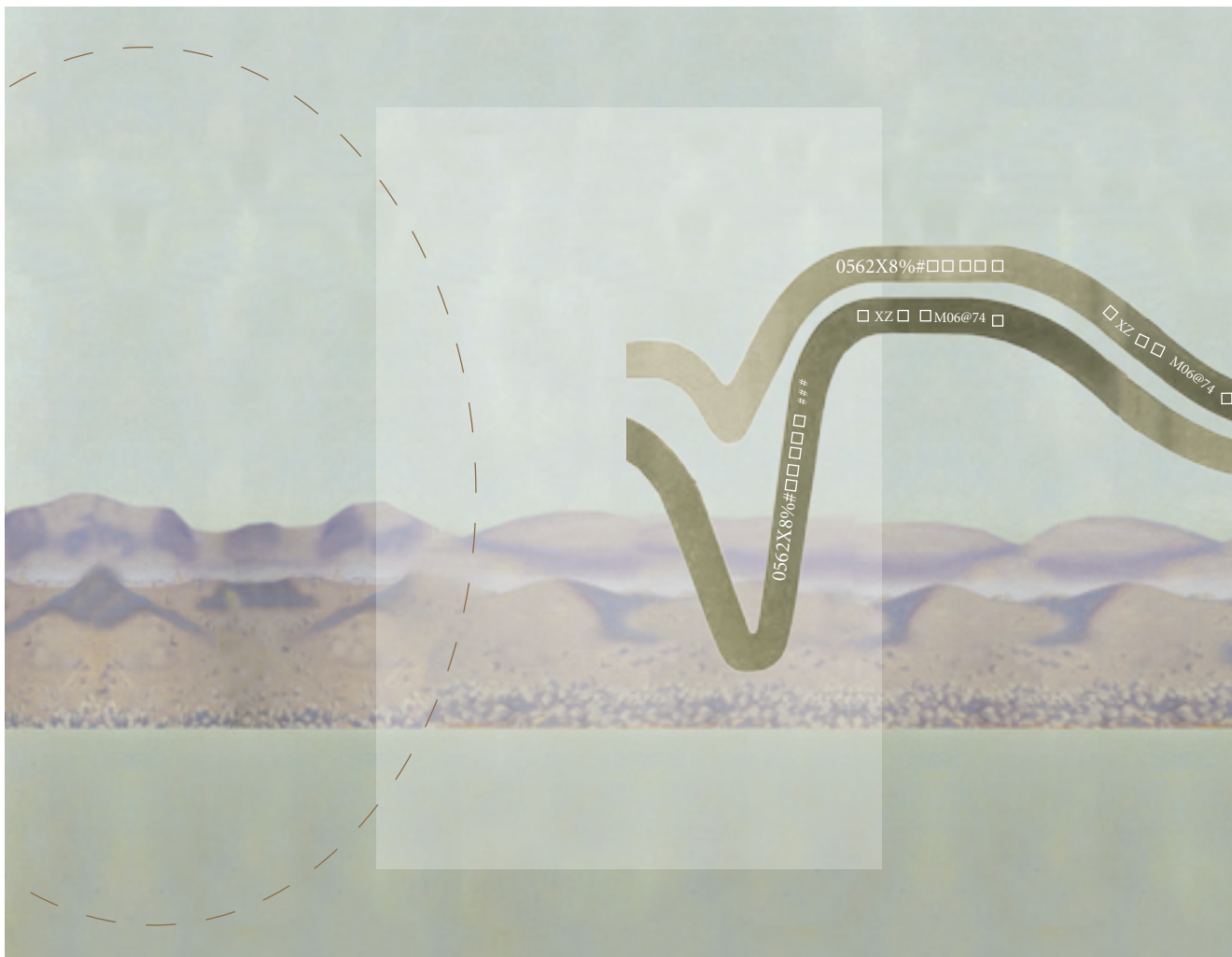
** Число ссылок, полученных в 2011 г. публикациями, вышедшими за тот же период.

Материал подготовлен Ю.В. Марковой

Источники: Индикаторы науки: 2013. Статистический сборник. М.: НИУ ВШЭ, 2013; базы данных Essential Science Indicators (ESI) компании Thomson Reuters и SCImago.

Концентрация интеллектуальной деятельности в Италии: анализ на локальном уровне¹

Л. Мореттини^I, Д. Перани^{II}, Дж. Сирилли^{III}



Сконцентрированное на уровне муниципалитетов производство знаний все чаще рассматривается как один из ключевых элементов локальной и региональной инновационных систем. Углубленный статистический анализ различных аспектов интеллектуальной деятельности, включая исследование и разработки (ИиР), публикационную и патентную активность, позволяет выявить ранее неочевидные взаимозависимости и потенциал той или иной территории.

В статье представлены результаты одного из таких исследований, предпринятого в Италии. Его ценность, помимо прочего, заключается в том, что лишь немногие страны обладают подобным опытом.

^I Мореттини Лючио — консультант, Институт исследований регионализма, федерализма и самоуправления, Национальный исследовательский совет Италии (Institute for the Study of Regionalism, Federalism and Self-Government - National Research Council, ISSIRFA-CNR)
E-mail: lucio.morettini@issirfa.cnr.it

Адрес: Via dei Taurini, 19, 00185, Roma, Italy

^{II} Перани Джулио — руководитель отдела статистики исследований, разработок и инноваций, Национальный институт статистики Италии (National Institute of Statistics, Istat).
E-mail: perani@istat.it

Адрес: Via Tuscolana 1788, 00153, Roma, Italy

^{III} Сирилли Джорджо — руководитель направления, ISSIRFA-CNR. E-mail: giorgio.sirilli@cnr.it

Адрес: Via dei Taurini, 19, 00185, Roma, Italy

Ключевые слова

локальная система занятости; муниципалитет; региональная политика; производство знаний; исследования и разработки; публикационная активность; патентование

¹ Авторы выражают благодарность М. Спасиано (Национальный исследовательский совет Италии) за помощь в подготовке информации о научных публикациях и Ф. Лиссони (Университет Боккони (Vocconi University), Италия) за содействие в анализе данных по патентам.

Инновационная деятельность, составляющая основу политики регионального развития, зависит от активности субъектов, производящих знания [Todtling, 2010]. Ее концентрация на уровне муниципальных образований все чаще рассматривается как движущий фактор регионального роста [OECD, 2011; D'Este et al., 2012; Crescenzi, Rodriguez-Pose, 2011].

Локализация производства знаний изучается с разных точек зрения. В частности, в литературе показана роль взаимодействий между различными акторами в этом процессе на местном уровне для приобретения ценного опыта и знаний [Lundvall, Johnson, 1994]. Совместная дислокация и близость элементов инновационной системы способствует генерации и распространению знаний [Doloreux, Parto, 2004; Iammarino, 2005; Iammarino, McCann, 2006]. Экономия от масштаба рассматривается как индикатор вклада эндогенного потенциала в усиление роста и повышение производительности [Martin, Sunley, 1998; Krugman, 1991].

В последние годы появились исследования, посвященные влиянию интеллектуальной деятельности, осуществляемой на локальном уровне, на экономическое развитие. Крупные города рассматриваются как концентраторы и катализаторы инноваций в региональных инновационных системах [Doloreux, Parto, 2005]. Специалисты приходят к выводу, что средние итоговые показатели региона должны дополняться данными о степени вариации явлений [Doloreux, Parto, 2005; Uyarra, 2010], которая может носить унимодальный (проявляться в пределах одного крупного города) либо мультимодальный характер (иметь место в нескольких районах внутри одного и того же региона) [Cantner et al., 2010]. Локализация ИиР рассматривается на основе кейсов по тем или иным отраслям и территориям на внутрирегиональном уровне (муниципалитет, провинция либо округ) [D'Allura et al., 2012].

В Италии Национальный институт статистики (National Institute of Statistics, Istat) до недавнего времени также применял подобный подход при агрегировании данных официальных обследований. Географическое распределение ИиР и инновационной деятельности оценивалось лишь на основе валовых региональных показателей, более глубокий анализ не осуществлялся.

В основу статьи легли предварительные результаты детализированного скрининга, практикуемого пока лишь в немногих странах [Srholec, Zizalova, 2011]. Мы поставили перед собой задачу увязать микроданные об ИиР, полученные в ходе статистического обследования, с детальной административной и иной информацией об организациях и обеспечить их агрегирование по муниципалитетам. Данные об ИиР наряду со сведениями о научных публикациях, взятых из базы данных Scopus, и патентных заявках, поданных в Европейское патентное ведомство, были перегруппированы по локальным системам занятости (ЛСЗ)² и дополнены статистикой по добавленной стоимости, занятости и демографии.

Далее мы охарактеризуем процесс концентрации деятельности по производству знаний, рассмотрим связи между различными ее видами и секторальную специализацию локальных систем занятости.

Исходные данные

Исследования и разработки

Данные о затратах на ИиР, использованные в нашем анализе, относятся к 2009 г. Источниками сведений о компаниях послужили:

- данные обследования ИиР, осуществляемого Istat по 20 регионам;
- информация из официального регистра предприятий, поддерживаемого Istat;
- сведения из налоговых баз данных за 2009 г. о заявках на налоговые кредиты для исследовательской деятельности;
- информация сайтов соответствующих организаций и электронных СМИ.

Статистика по университетам собиралась с учетом местонахождения факультетов. Данные о государственных научных учреждениях и частных некоммерческих организациях были получены по запросам либо извлечены с официальных сайтов.

Научные публикации

Основой сведений о публикациях послужила выборка данных из базы Scopus за 2010 г. Их принадлежность к муниципалитетам определялась по месту работы, указанному авторами. В случае соавторства вклад делился поровну, при этом зарубежные участники не учитывались.

Патенты

Сбор информации осуществлялся в рамках проекта «APE» и охватывал суммарное число заявок за период 2005–2008 гг.³, поданных в Европейское патентное ведомство [Besten et al., 2012]. В процессе подсчета патенты, имевшие нескольких совладельцев, распределялись на равные доли, «привязанные» к местам проживания авторов, а иностранные заявители не учитывались. Распределение патентов по секторам (предпринимательский, высшего образования, государственный, частный неприбыльный) не предусматривалось в силу методологических причин, в частности — из-за нехватки информации о принадлежности изобретателя к той или иной организации. Зачастую заявка на патент подается от имени физического лица, а не от организации, в которой идея была разработана. Масштабы этого явления трудноизмеримы. Поэтому для учета индивидуальных изобретателей пришлось бы ввести пятую категорию — «прочие».

Добавленная стоимость, население, занятость

Данные извлечены с сайта Istat и относятся к 2005, 2008 и 2009 гг. соответственно.

² Локальная система занятости (Sistema Locale del Lavoro) — специфическая единица территориального деления Италии, предложенная Национальным институтом статистики. Зонирование осуществлено на основе анализа потоков ежедневных перемещений людей к месту работы. Всего выделены 686 подобных территориальных систем. Они не имеют административных границ либо органов управления, идентифицируются исключительно по экономическим характеристикам и представляются идеальными единицами для изучения исследовательской активности и иных факторов, влияющих на экономическую деятельность [Coppola, Mazzotta, 2005; Paci, Usai, 2006].

³ Для обеспечения достаточного количества наблюдений по каждой локальной системе занятости был принят период продолжительностью более одного года.

Создание знаний в локальных системах занятости

В большинстве ЛСЗ в Италии (78.3%) осуществляется тот или иной вид инновационной деятельности, включая ИиР, научные публикации, патентование (табл. 1). Однако доля территорий, где все они присутствуют одновременно, составляет лишь 40.2%. Чуть более половины (55.0%) являются местом дислокации государственных или частных исследовательских лабораторий, а авторы научных публикаций проживают в 50.4% ЛСЗ. В целом только половина подобных зон может считаться «производителями знаний».

Иная картина обнаруживается при изучении патентной активности. Ее концентрация заметно ниже: 71.3% ЛСЗ обладают хотя бы одним патентом. Изобретения, подпадающие под право на интеллектуальную собственность, не всегда являются результатом формальной научно-технической деятельности (одновременное присутствие ИиР и патентования отмечено лишь в 50.9% районов). Источником патентов могут быть инжиниринг, проектирование или подготовка производства, которые в основном базируются на использовании существующих знаний. Примечательно, что за период наблюдений только в 41.5% ЛСЗ были зафиксированы научные публикации. Это объясняется тем, что в большинстве из них исследованиями занимаются частные компании, не склонные делиться результатами в научных журналах, в отличие от университетов, государственных либо некоммерческих организаций.

Учитывая неравномерное распределение интеллектуальной активности среди ЛСЗ, представляется целесообразным более подробно проанализировать те из них, где она наиболее интенсивна. Для этого были определены пороговые значения: объем затрат на ИиР — более 10 млн евро, число публикаций и патентов — свыше 10 (табл. 1). При таком подходе процент зон, которые можно считать «наукоемкими», сокращается с 40.2% до 12.2%; доля территорий, где расходы

на ИиР превышают 10 млн евро, снижается с 55.0% до 20.0%; а удельный вес районов, в которых зарегистрированы более 10 научных публикаций и свыше 10 патентов, уменьшается, соответственно, с 50.4% до 16.3% и с 71.3% до 24.8%. Распределение ЛСЗ по наличию и уровню интеллектуальной деятельности отражено на рис. 1.

Из рис. 1А видно, что почти во всех районах наблюдается тот или иной вид производства знаний. Тем не менее, в южных областях присутствует значительное число пробелов. Вместе с тем подобный уровень фильтрации не достаточен для получения статистических выводов. Согласно рис. 1Б, зоны, где присутствуют все три показателя (276 из 686), расположены в основном в центральной и северной частях, а также в Адриатическом поясе. Восемьдесят четыре ЛСЗ с наивысшей концентрацией деятельности по производству знаний рассеяны по территории страны (рис. 1В). Большинство из них находятся либо в ее северной части, либо сосредоточены вокруг региональных административных центров.

В табл. 2 представлены индикаторы концентрации деятельности по производству знаний по двум показателям — затратам на ИиР и количеству научных публикаций. Индекс Джини достаточно высок для компаний, государственных исследовательских центров и частных некоммерческих институтов, но заметно ниже в случае университетов, которые распределены по территории страны достаточно равномерно (притом, что их филиалы имеются только в 69 ЛСЗ). Для первых трех категорий организаций значения индекса варьируются в интервале 0.8–0.9, в то время как для университетов оно составляет примерно 0.65. Как показывают данные табл. 2, на 10% наиболее активных зон приходится до 80.5% затрат на ИиР и 88.7% научных публикаций.

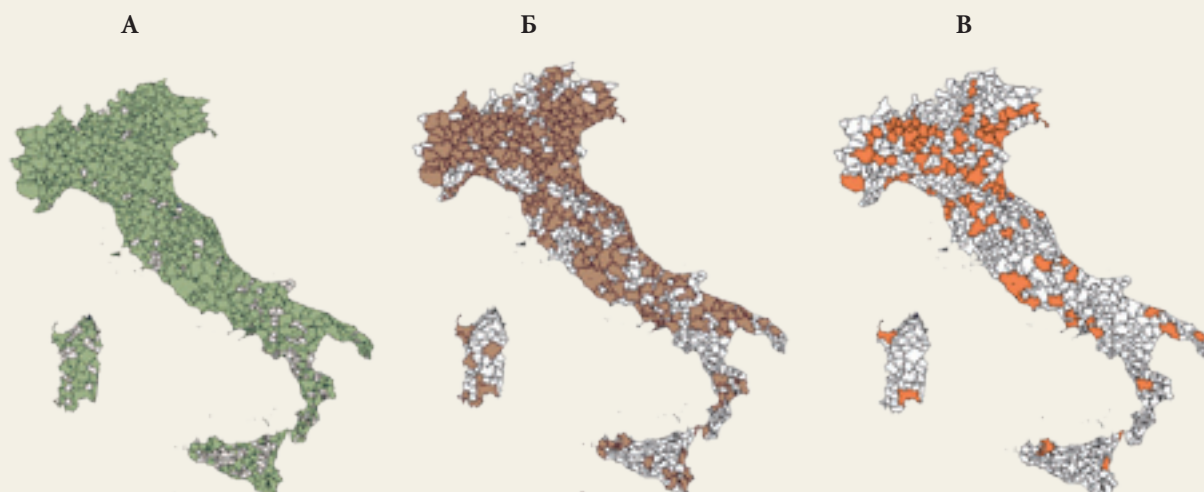
В табл. 3 приведены абсолютные величины трех вышеупомянутых показателей, а также значения индекса Джини, показывающего степень концентрации ЛСЗ по

Табл. 1. **Исследования и разработки, патентная и публикационная активность в локальных системах занятости Италии**

Вид деятельности	Число локальных систем занятости	%
Исследования и разработки	377	55.0
<i>ЛСЗ, в которых затраты на ИиР свыше 10 млн евро</i>	137	20.0
Патентование	489	71.3
<i>ЛСЗ, в которых число патентов более 10</i>	170	24.8
Производство научных публикаций	346	50.4
<i>ЛСЗ, в которых число научных публикаций более 10</i>	112	16.3
Осуществление минимум одного вида деятельности (ИиР, патентование или публикации)	537	78.3
<i>ЛСЗ, в которых затраты на ИиР свыше 10 млн евро или число научных публикаций более 10, или число патентов более 10</i>	205	29.9
Одновременное наличие ИиР, патентной и публикационной активности	276	40.2
<i>ЛСЗ, в которых затраты на ИиР свыше 10 млн евро, число патентов более 10 и число научных публикаций более 10</i>	84	12.2
ИиР и патентная активность	349	50.9
<i>ЛСЗ, в которых затраты на ИиР свыше 10 млн евро и число патентов более 10</i>	112	16.3
ИиР и публикационная активность	285	41.5
<i>ЛСЗ, в которых затраты на ИиР свыше 10 млн евро и число научных публикаций более 10</i>	92	13.4
Всего ЛСЗ	686	100.0

Источник: составлено авторами.

Рис. 1. **Распределение локальных систем занятости по уровню интеллектуальной деятельности**



А — ЛСЗ с наличием хотя бы одного из видов интеллектуальной деятельности (ИиР, патенты либо научные публикации), всего — 537.
 Б — ЛСЗ с одновременным наличием исследовательской, патентной и публикационной активности, всего — 276.
 В — ЛСЗ с высокой степенью «наукоемкости», всего — 84.

Источник: составлено авторами.

регионам. Анализируя эти данные, можно заключить, что большинство малых регионов (Фриули-Венеция-Джулия, Умбрия, Марке, Абруцци, Базиликата, Калабрия, Сардиния, на долю которых приходится 7.9% от общих расходов на ИиР) демонстрируют низкий уровень концентрации по трем показателям. Он характерен и для более крупных по территории и численности населения провинций Венето и Эмилия-Романья, поскольку местные системы создания знаний представляют собой комбинированную сеть университетов и предприятий, рассеянных по всему региону. В Пьемонте, Ломбардии, Тоскане и Лацио, отличающихся максимальной эффективностью, научный потенциал сосредоточен в административных центрах и таких крупнейших урбанизированных зонах, как Турин, Милан, Флоренция, Пиза, Сиена и Рим.

Дополнительные сведения о концентрации рассматриваемых видов деятельности в наиболее активных зонах (где затраты на ИиР превышают 10 млн евро, а количество патентов и публикаций составляет более 10) содержатся в табл. 4 и на рис. 2. В высокоразвитых индустриальных регионах севера Италии почти две трети муниципалитетов обладают, по меньшей мере, 10 патентными заявками, в центральных регионах таковых менее одной трети, а на юге — лишь 5%. Распределение расходов на ИиР характеризуется примерно такой же закономерностью, что и патентов, но несколько менее поляризовано. Стоит отметить, что в таких областях, как Венето и Эмилия-Романья, доля ЛСЗ с затратами на ИиР, превосходящими отметку в 10 млн евро, довольно высока — почти 50% (в среднем по стране — 24.8%). Индикатор числа публикаций

Табл. 2. **Концентрация знаний в локальных системах занятости**

	Локальные системы занятости		Затраты на ИиР	
	Индекс Джини	Число ЛСЗ	Доля ЛСЗ (%)	Доля затрат на ИиР (%)
Исследования и разработки				
Предпринимательский сектор	0.86	356	10.1	79.7
Сектор высшего образования	0.64	69	10.1	46.9
Государственный сектор	0.89	132	10.6	84.3
Частный некоммерческий сектор	0.81	73	11.0	69.7
<i>Всего</i>	0.87	377	10.1	80.5
Научные публикации				
Предпринимательский сектор	0.82	180	10.0	74.2
Сектор высшего образования	0.69	69	10.4	71.7
Государственный сектор	0.89	320	10.0	86.0
Частный некоммерческий сектор	0.86	150	10.0	79.3
<i>Всего</i>	0.91	337	10.1	88.7
Патенты				
<i>Всего</i>	0.81	489	10.2	71.4

Источник: составлено авторами.

Табл. 3. Концентрация исследований и разработок, патентной и публикационной активности по регионам Италии

	Исследования и разработки			Научные публикации			Патенты		
	Затраты, евро	% от общенациональной величины	Индекс Джини	Число	% от общенациональной величины	Индекс Джини	Число	% от общенациональной величины	Индекс Джини
Пьемонт	2211957	11.5	0.88	3122	7.9	0.92	1504	10.4	0.74
Валле-д'Аоста	28287	0.1	0.21	28	0.1	0.42	23	0.2	0.41
Ломбардия	4051556	21.1	0.87	8001	20.1	0.92	4194	29.1	0.78
Трентино-Альто-Адидже	436989	2.3	0.89	846	2.1	0.86	291	2.0	0.67
Венето	1526597	8.0	0.74	3013	7.6	0.90	2070	14.4	0.63
Фриули-Венеция-Джулия	506613	2.6	0.71	1245	3.1	0.77	460	3.2	0.62
Лигурия	590082	3.1	0.86	1318	3.3	0.87	302	2.1	0.72
Эмилия-Романья	1848140	9.6	0.75	3742	9.4	0.85	2469	17.1	0.67
Тоскана	1278239	6.7	0.87	3787	9.5	0.89	900	6.2	0.71
Умбрия	283599	1.5	0.82	529	1.3	0.82	152	1.1	0.65
Марке	205000	1.1	0.69	626	1.6	0.79	408	2.8	0.57
Лацио	3010833	15.7	0.90	5667	14.3	0.91	783	5.4	0.88
Абруццо	267372	1.4	0.73	542	1.4	0.75	149	1.0	0.66
Молизе	32692	0.2	0.57	85	0.2	0.53	9	0.1	0.14
Кампания	1222700	6.4	0.86	2482	6.2	0.88	291	2.0	0.80
Апулия	539020	2.8	0.81	1437	3.6	0.89	147	1.0	0.64
Базиликата	71419	0.4	0.63	151	0.4	0.74	20	0.1	0.49
Калабрия	152253	0.8	0.76	653	1.6	0.82	47	0.3	0.58
Сицилия	713004	3.7	0.85	1873	4.7	0.87	138	1.0	0.73
Сардиния	217601	1.1	0.81	576	1.5	0.85	69	0.5	0.54
Всего по стране	19193952	100	0.87	39724	100	0.91	14425	100	0.81

Источник: составлено авторами.

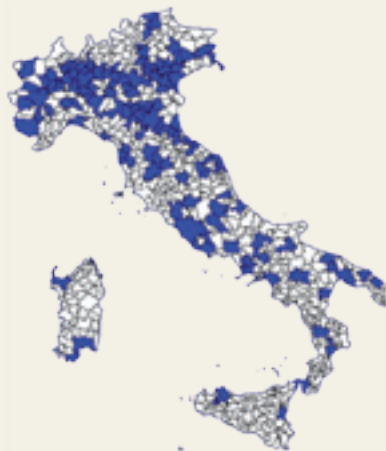
Табл. 4. Локальные системы занятости, в которых показатели исследований и разработок, патентной и публикационной активности превышают заданный порог

Регион	Число локальных систем занятости	Из них					
		с затратами на ИиР свыше 10 млн евро		с числом научных публикаций более 10		с числом патентов более 10	
		число	%	число	%	число	%
Пьемонт	37	14	37.8	9	24.3	23	62.2
Валле-д'Аоста	3	1	33.3	1	33.3	1	33.3
Ломбардия	58	22	37.9	15	25.9	30	51.7
Трентино-Альто-Адидже	33	6	18.2	4	12.1	8	24.2
Венето	34	15	44.1	11	32.4	21	61.8
Фриули-Венеция-Джулия	11	4	36.4	5	45.5	7	63.6
Лигурия	16	2	12.5	4	25.0	4	25.0
Эмилия-Романья	41	19	46.3	11	26.8	25	61.0
Тоскана	53	8	15.1	9	17.0	15	28.3
Умбрия	17	2	11.8	2	11.8	4	23.5
Марке	33	9	27.3	5	15.2	11	33.3
Лацио	25	5	20.0	4	16.0	4	16.0
Абруццо	19	4	21.1	4	21.1	4	21.1
Молизе	9	1	11.1	2	22.2	0	0.0
Кампания	54	8	14.8	6	11.1	4	7.4
Апулия	44	6	13.6	7	15.9	3	6.8
Базиликата	19	2	10.5	1	5.3	0	0.0
Калабрия	58	3	5.2	3	5.2	1	1.7
Сицилия	77	3	3.9	5	6.5	3	3.9
Сардиния	45	3	6.7	4	8.9	2	4.4
Всего по стране	686	137	20.0	112	16.3	170	24.8

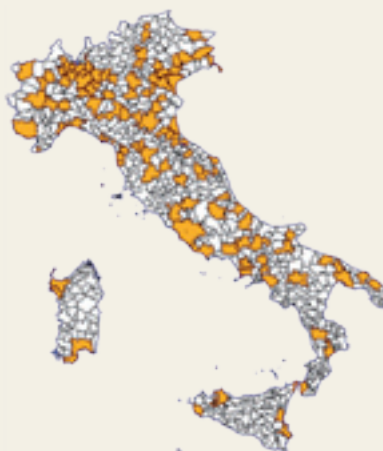
Источник: составлено авторами.

Рис. 2. Локальные системы занятости, в которых показатели исследований и разработок, патентной и публикационной активности превышают заданный порог

ЛСЗ с затратами на ИиР свыше 10 млн евро



ЛСЗ с числом научных публикаций более 10



ЛСЗ с числом патентов более 10



Источник: составлено авторами.

отражает, прежде всего, тот факт, что научная инфраструктура, охватывающая в первую очередь университеты и государственные исследовательские учреждения, присутствует в достаточно большом количестве областей в северных и центральных регионах (около четверти) и в немногочисленных — на юге (менее, чем в одной из десяти).

Исходный массив данных, основанный на подробных сведениях о географическом распределении интеллектуальной деятельности в Италии, позволяет создать ряд рейтингов, характеризующих сложившиеся модели локализации тех или иных ее элементов (табл. 5 и 6). Ресурсы, выделяемые на поддержку ИиР, публикационной и патентной активности, в основном

сосредоточены в крупных городах страны (рейтинги схожи по всем трем индикаторам).

Если же перейти к удельным показателям интенсивности, то картина становится совершенно иной. Мегаполисы уступают верхние места в рейтингах небольшим городам, таким как Бассано дель Граппа, Фабриано и Випитено. ЛСЗ из южной части Италии в индексах присутствуют в незначительном количестве, даже в части, касающейся научных публикаций.

Связи между сегментами деятельности по производству знаний

Наряду с оценкой уровня концентрации отдельных сегментов деятельности по созданию знаний рассма-

Табл. 5. Наиболее «наукоемкие» локальные системы занятости по абсолютным показателям

Наименование локальной системы занятости	Затраты на ИиР (млн евро)	% от общенациональной величины	Наименование локальной системы занятости	Число научных публикаций	% от общенациональной величины	Наименование локальной системы занятости	Число патентов	% от общенациональной величины
Рим*	2791	14.5	Милан	5639	14.2	Милан	1693	11.7
Милан	2454	12.8	Рим	5409	13.7	Турин	805	5.6
Турин	1737	9.1	Турин	2674	6.8	Болонья	754	5.2
Неаполь	903	4.7	Болонья	1974	5.0	Рим	658	4.6
Болонья	636	3.3	Падуя	1878	4.7	Падуя	333	2.3
Флоренция	528	2.8	Неаполь	1782	4.5	Бергамо	319	2.2
Генуя	510	2.7	Пиза	1538	3.9	Комо	223	1.5
Падуя	420	2.2	Флоренция	1529	3.9	Виченца	222	1.5
Пиза	362	1.9	Генуя	1205	3.0	Брешия	212	1.5
Сесто-Календе	346	1.8	Бари	837	2.1	Верона	210	1.5
Катания	341	1.8	Триест	780	2.0	Модена	209	1.4
Модена	294	1.5	Павия	753	1.9	Генуя	196	1.4
Бари	290	1.5	Катания	722	1.8	Флоренция	189	1.3
Тренто	285	1.5	Палермо	666	1.7	Парма	184	1.3
Верона	264	1.4	Тренто	616	1.6	Сереньо	179	1.2

* Жирным шрифтом выделены ЛСЗ с одновременным наличием исследовательской, патентной и публикационной активности.

Источник: составлено авторами.

тривалась и степень их взаимосвязанности — подход, ориентированный на поиск возможного наличия так называемого «перекрестного опыления» в государственно-частных проектах ИиР, их ориентации на достижение научных результатов (характеризуемых числом публикаций) либо получение технологических продуктов (находящих отражение в количестве патентов).

Как показано в табл. 7, затраты на ИиР, выполняемые в четырех институциональных секторах, отличаются очень высоким уровнем корреляции. Максимальное значение коэффициента (0.81) прослеживается между бизнесом и университетами, тогда как связи государственных институтов с компаниями

и университетами выражены гораздо слабее (соответственно 0.57 и 0.72). Кроме того, для некоммерческого сектора (а в основном речь здесь идет о крупных частных клиниках) исследовательские возможности — по крайней мере, с точки зрения локализации — выше там, где одновременно существенную научную активность демонстрирует бизнес. Ввиду значительной корреляции показателей инвестиций в ИиР между секторами трудно выделить ту или иную секторальную специализацию отдельных ЛСЗ.

Не менее тесную взаимозависимость демонстрируют показатели ресурсов и результатов интеллектуальной деятельности в ЛСЗ. Межсекторальные различия

Табл. 6. Наиболее «наукоемкие» локальные системы занятости по удельным показателям

Затраты на ИиР на душу населения		Соотношение затрат на ИиР и добавленной стоимости		Число научных публикаций на душу населения	
Наименование локальной системы занятости	евро	Наименование локальной системы занятости	1/1000	Наименование локальной системы занятости	В расчете на тыс. чел. населения
Сесто-Календе	2311	Сесто-Календе	121	Пиза	8.5
Пиза	2008	Ченто	68	Сиена	4.7
Сиена	1910	Пула	34	Сан-Северино-Марке	4.3
Тренто	1467	Иврея	34	Павия	4.0
Ченто	1209	Сиена	33	Триест	3.3
Триест	1068	Тренто	29	Тренто	3.2
Урбино	1067	Турин	28	Падуя	3.0
Л'Аквила	1039	Л'Аквила	27	Болонья	2.6
Меццоломбардо	1014	*	-	Перуджа	2.2
Кассино	986	*	-	Флоренция	2.2
Турин	974	Випитено	26	Урбино	2.1
Павия	931	Модена	24	Косенца	2.0
Сан-Северино-Марке	928	Пиза	22	Феррара	2.0
Модена	884	Фабриано	21	Л'Аквила	2.0
Пула	872	Понтедера	20	Меццоломбардо	1.8

Продолжение табл. 6

Соотношение числа научных публикаций и затрат на ИиР государственных и некоммерческих институтов		Число патентов на душу населения		Соотношение числа патентов и добавленной стоимости	
Наименование локальной системы занятости	В расчете на млн евро	Наименование локальной системы занятости	В расчете на 1 тыс. чел. населения	Наименование локальной системы занятости	В расчете на 1 млн евро
Кастельфранко-Венето	2237	Модильяна	1.4	Модильяна	67
Имола	2202	Фабриано	1.1	Сесто-Календе	50
Порденоне	1274	Сиена	1.0	Монтебеллуна	45
Иврея	1238	Випитено	1.0	Випитено	44
Изерния	769	Болонья	1.0	Фабриано	43
Гориция	597	Монтебеллуна	0.9	Мольяно	40
Чезена	270	Сесто-Календе	0.9	Карпи	40
Матера	267	Карпи	0.9	Гаджо-Монтано	40
Бассано-дель-Граппа	220	Феррара	0.9	Пьяцца-Брембана	39
Леньяго	212	Скио	0.9	Скио	39
Фьера-ди-Премьера	178	Имола	0.9	Сиена	38
Сиракуза	172	Бассано-дель-Граппа	0.8	Бассано-дель-Граппа	36
Сесто-Календе	151	Виченца	0.7	Филоттрано	35
Савона	150	Мольяно	0.7	Феррара	35
Сан-Ремо	131	Сассуоло	0.7	Пратовеккьо	34

* Названия двух ЛСЗ (и соответствующая им информация) не могут быть раскрыты из-за ограничений конфиденциальности данных (менее 3 наблюдений).

Источник: составлено авторами.

Табл. 7. Коэффициенты корреляции между внутренними затратами на ИиР по секторам на уровне локальных систем занятости

Секторы – исполнители ИиР	Предпринимательский	Государственный	Частный некоммерческий	Высшего образования
Предпринимательский	1.0000	0.57349 <0.0001	0.70237 <0.0001	0.81466 <0.0001
Государственный		1.0000	0.38359 <0.0001	0.72731 <0.0001
Частный некоммерческий			1.0000	0.57924 <0.0001
Высшего образования				1.0000

Коэффициенты корреляции Пирсона (число наблюдений — 537). Prob > |r| с H0: Rho=0

Источник: составлено авторами.

оказались менее значимыми, чем ожидалось (табл. 8). Так, затраты на ИиР в предпринимательском секторе тесно связаны с общим числом научных публикаций и патентов. Учитывая положительную корреляцию между всеми рассматриваемыми переменными, не удивительно, что значение коэффициента корреляции между числом патентов и затратами на ИиР в предпринимательском секторе оказалось вдвое выше, чем для государственного. Примечательно, что в последнем публикационная активность в большей мере определяется инвестициями бизнеса, чем финансированием ИиР со стороны самого государства. Заметную роль играют университетские ИиР, объем которых тесно коррелирует с общими показателями результативности — числом научных публикаций и патентов в государственном и предпринимательском секторах.

Следует подчеркнуть, что небольшая дифференциация в распределении рассматриваемых переменных на уровне ЛСЗ значительно снижает возможность использования соответствующих данных для профилирования этих локальных образований в плане создания знаний.

Секторальная специализация локальных систем занятости

Чтобы определить с применением методов кластеризации секторальную специализацию ЛСЗ и оценить их

научно-техническую производительность, нами были изучены 537 таких единиц, где был выявлен хотя бы один из вышеназванных элементов интеллектуальной деятельности. В ходе анализа удалось лишь разграничить территории по признаку ее наличия либо отсутствия. Другие различия оказались достаточно размытыми по причине высокой корреляции между рассматриваемыми переменными.

Значительная дифференциация ЛСЗ была выявлена при обработке данных, где в качестве переменных рассматривались только доли каждого из институциональных секторов в затратах на ИиР. Анализ (с применением иерархической модели кластеризации со связанными средними значениями) был ограничен 377 ЛСЗ, в которых выполнялись ИиР. Эти ЛСЗ были классифицированы по четырем группам в соответствии с преобладающей секторальной специализацией (табл. 9).

Наиболее обширную группу (75%) в настоящее время составляют ЛСЗ, где основными исполнителями ИиР являются компании. На их долю приходится 96% затрат, вклад же государственного и вузовского секторов — незначителен. Максимальные значения показателей результатов ИиР (числа патентов и научных публикаций) зарегистрированы в 46 муниципалитетах, в которых преобладают университеты (66% общих затрат на ИиР в среднем по кластерам). Заметный вклад

Табл. 8. Коэффициенты корреляции между внутренними затратами на ИиР (по секторам), числом научных публикаций (по секторам) и патентов (для всех секторов) в локальных системах занятости

Секторы – исполнители ИиР	Число научных публикаций				Число патентов
	Предпринимательский	Государственный	Частный некоммерческий	Высшего образования	
Предпринимательский	0.90319 <0.0001	0.88166 <0.0001	0.86187 <0.0001	0.88039 <0.0001	0.90025 <0.0001
Государственный	0.69897 <0.0001	0.80772 <0.0001	0.61315 <0.0001	0.7127 <0.0001	0.44823 <0.0001
Частный некоммерческий	0.75589 <0.0001	0.66793 <0.0001	0.84028 <0.0001	0.66131 <0.0001	0.72223 <0.0001
Высшего образования	0.87746 <0.0001	0.94401 <0.0001	0.78534 <0.0001	0.97126 <0.0001	0.75468 <0.0001

Коэффициенты корреляции Пирсона (число наблюдений — 537). Prob > |r| с H0: Rho=0

Источник: составлено авторами.

в интеллектуальную деятельность также вносят и предприятия (22%). Только в 33 ЛСЗ доминируют государственные организации (83% затрат на ИиР в среднем по кластеру), а в 15 — некоммерческие (80%).

Распределение выделенных кластеров по территории Италии (рис. 3) свидетельствует, что преимущественное влияние бизнеса в основном проявляется в северных и центральных регионах, включая Пьемонт, Ломбардию, Венето, Эмилию. На юге эта группа ЛСЗ, как правило, опирается на одно либо несколько крупных предприятий, активно инвестирующих в ИиР. Отметим, что о специализации той или иной ЛСЗ на выполнении ИиР в предпринимательском секторе можно говорить и в тех случаях, когда организации других типов (а они рассеяны по стране сильнее, чем компании) не представлены на ее территории.

С другой стороны, мегаполисы Италии как ведущие научно-технические центры включены в группу университетского влияния. В регионах, где ИиР осуществляются одновременно в государственном и предпринимательском секторах, вузы могут стать катализатором создания знаний и повышения производительности инновационной системы в целом.

Локальные системы, где ключевую роль в сфере ИиР играет государство, встречаются во всех частях Италии. Напротив, зоны с преобладанием интеллектуальной деятельности в некоммерческих организациях характеризуются географической поляризацией и присутствуют в северных либо южных районах Италии, где базируются отдельные крупные учреждения.

Заключение

Проведенное исследование позволило в значительной мере расширить представление о географии научно-инновационного ландшафта Италии. На фоне широкого распространения интеллектуальной деятельности в масштабе всей страны выделяются определенные ареалы с ее повышенной концентрацией. В большин-

Рис. 3. Группировка локальных систем занятости по секторам производства и диффузии знаний



Источник: составлено авторами.

стве ЛСЗ (78.3%) присутствуют те или иные элементы этой деятельности, но лишь примерно в половине из них государственные или частные организации занимают ИиР. Локализация приобретает более четкие контуры при использовании порога для выделения ЛСЗ с высокой степенью «наукоемкости» (затраты на

Табл. 9. Средние значения по четырем кластерам локальных систем занятости

	Число наблюдений	Переменные, использованные в анализе (доля в общих затратах на ИиР)				Дополнительные переменные	
		Предпринимательский сектор	Государственный сектор	Частный некоммерческий сектор	Сектор высшего образования	Число патентов на 1000 чел. населения	Число научных публикаций на 1000 чел. населения
Кластер 1 (ЛСЗ, специализирующиеся на ИиР в частном некоммерческом секторе)	15	0.19	0.01	0.8	-	0.15	0.15
Кластер 2 (ЛСЗ, специализирующиеся на ИиР в секторе высшего образования)	46	0.22	0.1	0.02	0.66	0.22	1.56
Кластер 3 (ЛСЗ, специализирующиеся на ИиР в государственном секторе)	33	0.15	0.83	0.02	-	0.08	0.18
Кластер 4 (ЛСЗ, специализирующиеся на ИиР в предпринимательском секторе)	283	0.96	0.02	-	0.02	0.23	0.09
Всего	377	0.77	0.1	0.04	0.09	0.21	0.28

Источник: составлено авторами.

ИиР свыше 10 млн евро, количество патентов и научных публикаций — более 10)⁴.

Значения индекса Джини свидетельствуют о значительной поляризации научной деятельности, по крайней мере, в трех из четырех институциональных секторов (коммерческие предприятия, государственные исследовательские учреждения и некоммерческие организации). ЛСЗ с университетским влиянием распределены более равномерно. Высокие показатели концентрации не только препятствуют установлению четкой градации таких территориальных единиц, но и подчеркивают роль индустриализированных регионов и крупнейших мегаполисов.

В свою очередь, соотношения интенсивности ИиР с добавленной стоимостью и численностью населения, а также удельные показатели количества научных публикаций на душу населения и отношение числа патентов к добавленной стоимости демонстрируют совершенно иную картину: по «научоемкости» малые и средние города опережают мегаполисы. С точки зрения создания новых знаний уровень концентрации и общей производительности может не сочетаться с высокой степенью «интенсивности» или «специализацией».

Выявленные данные подтверждают традиционное разделение между южными и северными регионами Италии, которые проявляют заметно более высокую активность в научно-технической сфере.

Что касается крупных городских агломераций в масштабе страны, они не отличаются сколь-либо существенными различиями в распределении затрат на ИиР и результатов этой деятельности. К ЛСЗ с наивысшими показателями интеллектуальной активности относятся и такие южные города, как Неаполь или Бари.

Наибольшей вариативностью характеризуются локальные системы с меньшей наукоемкостью. Например, на юге наблюдается значительный разрыв между интенсивностью ИиР в городских районах и менее урбанизированных и промышленно развитых территориях. Однако даже в некоторых небольших северных ЛСЗ выделяются определенные средства на ИиР и регистрируются патенты. Так, в Пьемонте и Ломбардии научный потенциал традиционно сконцентрирован вокруг мегаполисов, а в Венето и Эмилии-Романье он распределен более равномерно. Подобные различия тесно связаны со структурой университетской сети и особенностями производственной деятельности. В Венето и Эмилии-Романье сосредоточены многочисленные университеты, а также малые и средние предприятия, осуществляющие инновации в стремлении удержать долю рынка. В отношении данных регионов можно говорить о наличии «региональной инновационной системы», тогда как в Пьемонте и Ломбардии наблюдается зарождение «локальной инновационной системы» через поглощение некоторых периферийных структур. **F**

- Barca F. (2009) An Agenda for a Reformed Cohesion Policy. Independent Report.
- Besten B., Lissoni F., Maurino A., Pezzoni M., Tarasconi G. (2012) APE-INV dissemination and users. Feedback Project (Mimeo), 21 March. Режим доступа: <http://www.esf-ape-inv.eu/> (дата обращения 14 марта 2013 г.).
- Cantner U., Meder A., ter Wal A. L. J. (2010) Innovator network and regional knowledge base // *Technovation*. Vol. 30. P. 496–507.
- Cavallaro C., Sirilli G. (2012) La geografia regionale // *Il regionalismo italiano tra tradizioni unitarie e processi di federalismo* / Ed. S. Mangiameli. ISSiRFA CNR, Giuffrè Editore.
- Coppola G., Mazzotta F. (2005) I Sistemi Locali del Lavoro: Aspetti teorici ed empirici. CELPE Quaderni di Ricerca. № 2. University of Salerno.
- Crescenzi R., Rodriguez-Pose A. (2011) Innovation and regional growth in the European Union. Springer.
- D'Allura G.M., Galvagno M., Mocciaro Li Destro A. (2012) Regional Innovation Systems: A literature review // *Business Systems Review*. Vol. 1. № 1. P. 139–156.
- D'Este P., Guy F., Iammarino S. (2012) Shaping the formation of university-industry research collaborations: What type of proximity does really matter? // *Journal of Economic Geography* (forthcoming).
- Dettori B., Marrocu E., Paci R. (2012) Total factor productivity, intangible assets and spatial dependence in the European regions // *Regional Studies*. Vol. 46. № 10. P. 1401–1416.
- Doloreux D., Parto S. (2004) Regional Innovation Systems: A Critical Synthesis. UNI-INTECH Discussion Paper. The United Nations University, Institute for New Technologies, UNU-INTECH.
- Doloreux D., Parto S. (2005) Regional Innovation Systems: Current discourse and unresolved issues // *Technology in Society*. Vol. 27. P. 133–153.
- Enflo K., Hjertstrand P. (2009) Relative sources of European regional productivity convergence: A bootstrap frontier approach // *Regional Studies*. Vol. 43. P. 643–659.
- European Commission (2010) Investing in Europe's Future: Fifth Report on Economic, Social and Territorial Cohesion. Publications Office of the European Union.
- Iammarino S. (2005) An evolutionary integrated view of Regional Systems of Innovation: Concepts, measures and historical perspectives // *European Planning Studies*. Vol. 13. № 4. P. 497–519.
- Iammarino S., McCann P. (2006) The structure and evolution of industrial clusters: Transactions, technology and knowledge spillovers // *Research policy*. Vol. 35. № 7. P. 1018–1036.
- Krugman P. (1991) Increasing Returns and Economic Geography // *The Journal of Political Economy*. Vol. 99. № 3. P. 483–499.
- Lundvall B.-Å., Johnson B. (1994) The Learning Economy // *Journal of Industry Studies*. Vol. 1. № 2 (December). P. 23–42.
- Martin R., Sunley P. (1998) Slow convergence? The new endogenous growth theory and regional development // *Economic Geography*. Vol. 74. № 3. P. 201–227.
- OECD (2011) Regions and innovation policy. Paris: OECD.
- Paci R., Usai S. (2006) Agglomeration economies and growth. The case of Italian Local Labour Systems, 1991–2001. CRENOS Working Paper № 12/2006. Università di Cagliari, Università di Sassari.
- Srholec M., Zizalova P. (2011) Mapping the geography of R&D: What can we learn for policy? (Mimeo).
- Todtling F. (2010) Endogenous approaches to local and regional development policy // *Handbook of Local and Regional Development* / Eds. A. Pike, A. Rodriguez-Pose, J. Tomaney. Routledge. P. 333–343.
- Uyarra E. (2010) What is evolutionary about “regional systems of innovation”? Implications for regional policy // *Journal of Evolutionary Economics*. Vol. 20. P. 115–137.

⁴ Разумеется, различные пороговые значения могут использоваться для идентификации больших или меньших подвыборок.

The Concentration of Knowledge Activities in Italy: An Analysis at Local Level

Lucio Morettini

Statistical consultant, Institute for the Study of Regionalism, Federalism and Self-Government - National Research Council (ISSIRFA-CNR). E-mail: lucio.morettini@issirfa.cnr.it
Address: Via dei Taurini, 19, 00185, Roma, Italy

Giulio Perani

Head, Department for R&D and Innovation Statistics, National Institute of Statistics (Istat). E-mail: perani@istat.it
Address: Via Tuscolana 1788, 00153, Roma, Italy

Giorgio Sirilli

Discipline Leader, Institute for the Study of Regionalism, Federalism and Self-Government - National Research Council (ISSIRFA-CNR). E-mail: giorgio.sirilli@cnr.it
Address: Via dei Taurini, 19, 00185, Roma, Italy

Abstract

Innovation activities localized in municipalities are increasingly regarded as the key to fostering growth at the regional level. A deeper statistical analysis of its main actors enables identifying previously unobvious interrelations and better understanding capacities of a territory. However in most countries the analysis of the geographical distribution of R&D until today has been based, so far, on data broken down at regional level. Only a few countries implement breaking down the available regional data to a much more detailed municipality level. The paper reports some preliminary results of such comprehensive study recently undertaken in Italy. It provides a descriptive analysis on localization of knowledge activities (R&D, patents, publications), evaluates the relationship among the knowledge activities performed by the key actors — business, public sector, higher education and private non-profit organizations, attempts to identify the sectorial R&D specialization of the Italian Local Labour Systems (LLSs).

The analysis shows that knowledge activities are quite spread over the Italian territory but, at the same time, they are also heavily concentrated. Only about half of LLSs accommodate public or private R&D performers or authors of scientific publications. The presented data largely

confirm the traditional dichotomy between Northern and Southern Italy: Northern regions host the highest rates of the national R&D expenditure and have almost a monopoly for patents. When considering only large urban areas, there are no major differences in the geographical distribution of research expenditure and output.

The main difference is about the “less knowledge active” LLSs: in Southern Italy, for instance, there is a significant gap of research activities between the urban areas and the territories less intensively urbanized and industrialised. On the other hand, in the Northern regions, even small LLSs have some evidence of R&D expenditure or patents. These differences are strictly connected with the structure of university network and productive activities: in particular, Veneto and Emilia Romagna have a more even diffusion of R&D activities — there are a large number of universities as well as a plenty of small or medium innovative firms in these regions. In their turn, Piedmont and Lombardy concentrate their knowledge potential around the large urban areas. Relating to the first two regions the existence of a Regional Innovation System could be assumed, while in Piedmont and Lombardy a Local Innovation System has emerged.

Keywords

Local Labour System; municipality; regional policy; knowledge activities; research and development; publications; patenting

References

- Barca F. (2009) *An Agenda for a Reformed Cohesion Policy*. Independent Report.
- Besten B., Lissoni F., Maurino A., Pezzoni M., Tarasconi G. (2012) *APE-INV dissemination and users*. Feedback Project (Mimeo), 21 March. Available at: <http://www.esf-ape-inv.eu/> (accessed 14 March 2013).
- Cantner U., Meder A., ter Wal A.L.J. (2010) Innovator network and regional knowledge base. *Technovation*, vol. 30, pp. 496–507.
- Cavallaro C., Sirilli G. (2012) La geografia regionale. *Il regionalismo italiano tra tradizioni unitarie e processi di federalismo* (ed. S. Mangiameli), ISSIRFA CNR, Giuffrè Editore.

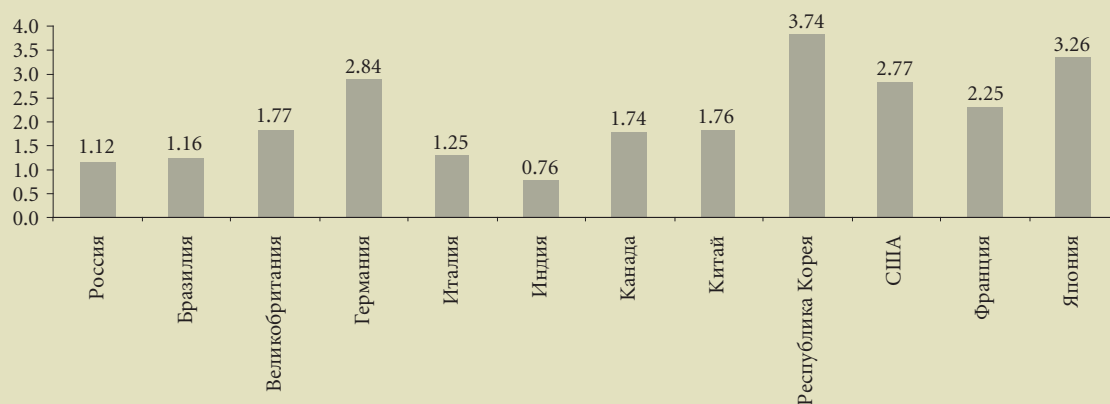
- Coppola G., Mazzotta F. (2005) *I Sistemi Locali del Lavoro: Aspetti teorici ed empirici*, CELPE Quaderni di Ricerca, no 2, University of Salerno.
- Crescenzi R., Rodriguez-Pose A. (2011) *Innovation and regional growth in the European Union*, Springer.
- D'Allura G.M., Galvagno M., Mocciaro Li Destro A. (2012) Regional Innovation Systems: A literature review. *Business Systems Review*, vol. 1, no 1, pp. 139–156.
- D'Este P., Guy F., Iammarino S. (2012) Shaping the formation of university-industry research collaborations: What type of proximity does really matter? *Journal of Economic Geography* (forthcoming).
- Dettori B., Marrocu E., Paci R. (2012) Total factor productivity, intangible assets and spatial dependence in the European regions. *Regional Studies*, vol. 46, no 10, pp. 1401–1416.
- Doloreux D., Parto S. (2004) *Regional Innovation Systems: A Critical Synthesis*. UNI-INTECH Discussion Paper, The United Nations University, Institute for New Technologies, UNU-INTECH.
- Doloreux D., Parto S. (2005) Regional Innovation Systems: Current discourse and unresolved issues. *Technology in Society*, vol. 27, pp. 133–153.
- Enflo K., Hjertstrand P. (2009) Relative sources of European regional productivity convergence: A bootstrap frontier approach. *Regional Studies*, vol. 43, pp. 643–659.
- European Commission (2010) *Investing in Europe's Future: Fifth Report on Economic, Social and Territorial Cohesion*, Publications Office of the European Union.
- Iammarino S. (2005) An evolutionary integrated view of Regional Systems of Innovation: Concepts, measures and historical perspectives. *European Planning Studies*, vol. 13, no 4, pp. 497–519.
- Iammarino S., McCann P. (2006) The structure and evolution of industrial clusters: Transactions, technology and knowledge spillovers. *Research policy*, vol. 35, no 7, pp. 1018–1036.
- Krugman P. (1991) Increasing Returns and Economic Geography. *The Journal of Political Economy*, vol. 99, no 3, pp. 483–499.
- Lundvall B.-Å., Johnson B. (1994) The Learning Economy. *Journal of Industry Studies*, vol. 1, no 2 (December), pp. 23–42.
- Martin R., Sunley P. (1998) Slow convergence? The new endogenous growth theory and regional development. *Economic Geography*, vol. 74, no 3, pp. 201–227.
- OECD (2011) *Regions and innovation policy*, Paris: OECD.
- Paci R., Usai S. (2006) *Agglomeration economies and growth. The case of Italian Local Labour Systems, 1991–2001*. CRENOS Working Paper no 12/2006, Università di Cagliari, Università di Sassari.
- Srholec M., Zizalova P. (2011) *Mapping the geography of R&D: What can we learn for policy?* (Mimeo).
- Todtling F. (2010) Endogenous approaches to local and regional development policy. *Handbook of Local and Regional Development* (eds. A. Pike, A. Rodriguez-Pose, J. Tomaney), Routledge, pp. 333–343.
- Uyarra E. (2010) What is evolutionary about “regional systems of innovation”? Implications for regional policy. *Journal of Evolutionary Economics*, vol. 20, pp. 115–137.

ИНДИКАТОРЫ

Внутренние затраты на исследования и разработки по странам (млн долл. США; в расчете по паритету покупательной способности национальных валют)

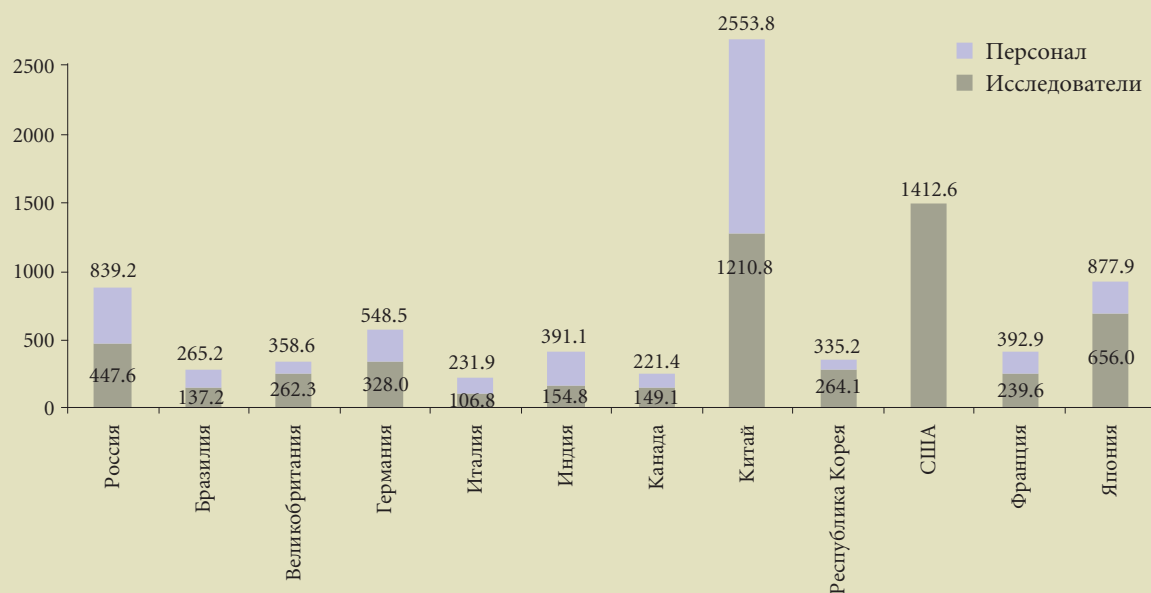
	2000	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Россия	10726.9	22866.6	26562.7	30060.9	33575.3	32793.1	33725.2
Бразилия	12461.9	17119.2	20303.9	22208.3	23424.6	25340.2	...
Великобритания	27859.0	36982.0	38731.5	39396.9	39213.2	39505.8	39627.1
Германия	52349.5	70108.1	74016.5	81970.7	82360.7	86279.8	91736.8
Индия	12026.5	21782.8	24305.9
Италия	15248.8	20172.4	22315.3	24075.9	24511.5	24540.5	24812.1
Канада	16689.7	24075.7	24794.8	24911.9	24715.2	24647.7	24258.0
Китай	27215.6	86619.5	102323.3	120743.4	154024.6	178167.9	...
Республика Корея	18558.5	35293.2	40722.5	43906.4	47082.4	53243.0	...
США	268121.0	353328.0	380088.0	406258.0	405072.0	408657.0	415193.0
Франция	32961.9	41940.7	44011.9	46547.8	49479.8	49934.3	51891.0
Япония	98666.6	138338.5	147702.5	148719.2	137249.1	140958.5	...

Внутренние затраты на исследования и разработки по странам: 2011* (в % к ВВП)



* Или ближайшие годы, по которым имеются данные.

Персонал, занятый исследованиями и разработками, по странам: 2011* (тыс. человеко-лет; в эквиваленте полной занятости)



* Или ближайшие годы, по которым имеются данные.

Материал подготовлен Т.В. Ратай

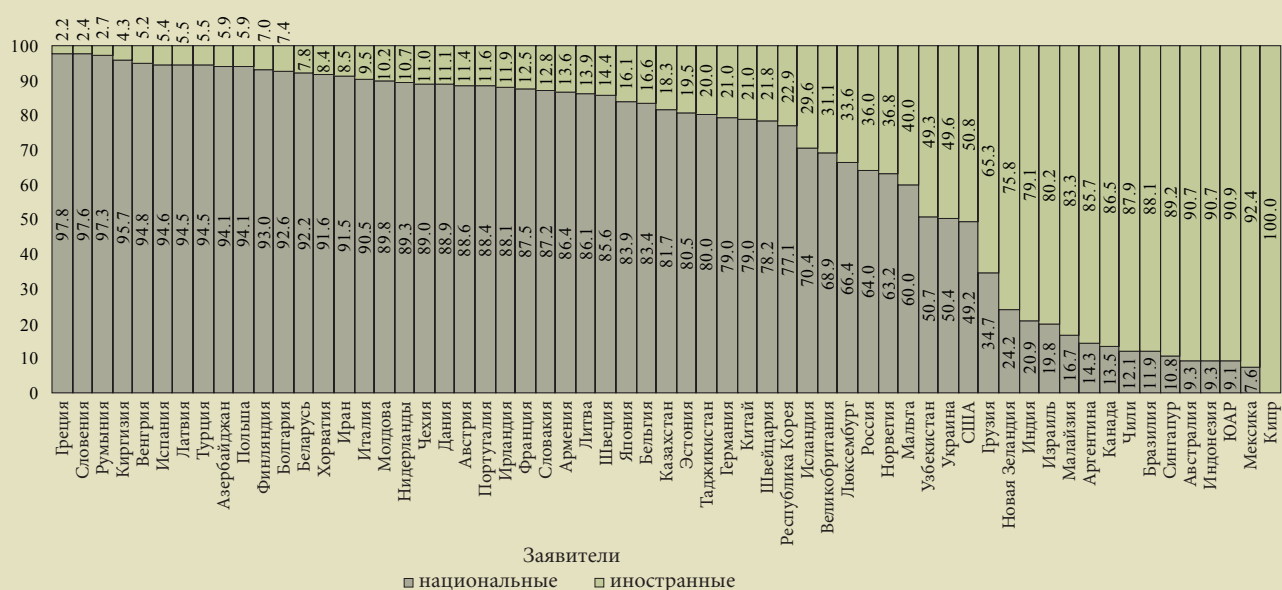
Источники: Индикаторы науки: 2013. Статистический сборник. М.: НИУ ВШЭ, 2013; OECD (2013) Main Science and Technology Indicators. Vol. 2012. Issue 2. Paris: OECD; UNESCO.

ИНДИКАТОРЫ

Число патентных заявок на изобретения, поданных национальными и иностранными заявителями

	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Россия	22202	28688	29989	29225	30651	30192	32254	37691	39439	41849	38564	42500	41414
Бразилия	7448	17376	17204	16022	17704	19272	20005	24074	21825	22917	21944	22686	...
Великобритания	27521	32747	32081	31531	31624	29954	27988	25745	24999	23379	22465	21929	22259
Германия	46158	62142	60475	58187	58481	59234	60222	60585	60992	62417	59583	59245	59444
Индия	6566	8538	10592	11465	12613	17466	24382	28928	35218	36812	34287	39762	42291
Италия	...	9273	9487	9500	9401	9247	9331	10903	10125	9449	9717	9723	9721
Канада	26592	39622	39716	39741	37228	38201	39888	42038	40131	42089	37477	35449	35111
Китай	18699	51906	63450	80232	105317	130384	173327	210501	245161	289838	314604	391177	526412
Корея	78499	102010	104612	106136	118651	140115	160921	166189	172469	170632	163523	170101	178924
США	228142	295895	326471	334445	342441	356943	390733	425966	456154	456321	456106	490226	503582
Франция	15896	17353	17104	16908	16850	17290	17275	17249	17109	16419	15693	16580	16754
Япония	368831	419543	440248	421805	413093	423081	427078	408674	396291	391002	348596	344598	342610

Структура патентных заявок на изобретения по заявителям и странам: 2011 (%)*



* Или ближайшие годы, по которым имеются данные.

Поступление патентных заявок на изобретения в Европейское патентное ведомство*

Страны	Число заявок				Число заявок в расчете на 1 млн чел. населения				Число заявок в расчете на 1 млн чел. экономически активного населения			
	2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010
Россия	254	246	227	212	1.8	1.7	1.6	1.5	3.4	3.3	3.0	2.8
Бразилия	263	281	307	335	1.4	1.5	1.6	1.7	2.7	2.9	3.1	3.3
Великобритания	5424	5167	5018	4795	88.9	84.2	81.2	77.0	176.6	166.2	160.8	152.9
Германия	23993	22771	22390	21880	291.7	277.3	273.5	267.6	576.9	546.4	536.9	524.9
Индия	610	685	718	770	0.5	0.6	0.6	0.6	1.3	1.5	1.5	1.6
Италия	4851	4665	4589	4443	81.7	78.0	76.2	73.5	196.1	185.9	183.7	177.8
Канада	2243	2062	1935	1793	68.1	61.9	57.4	52.5	125.0	112.7	105.0	97.3
Китай	2326	2645	2975	3356	1.8	2.0	2.2	2.5	3.0	3.4	3.8	4.3
Республика Корея	4543	3903	3908	3501	93.5	79.7	79.5	70.9	187.6	160.3	160.2	141.5
США	30725	29396	27016	24744	101.8	96.5	87.9	79.9	198.9	188.8	173.7	159.3
Франция	8540	8594	8670	8751	133.9	134.0	134.5	135.0	307.4	307.5	307.3	308.9
Япония	20829	18904	17951	16777	163.0	148.0	140.8	131.0	312.3	284.3	271.3	254.6

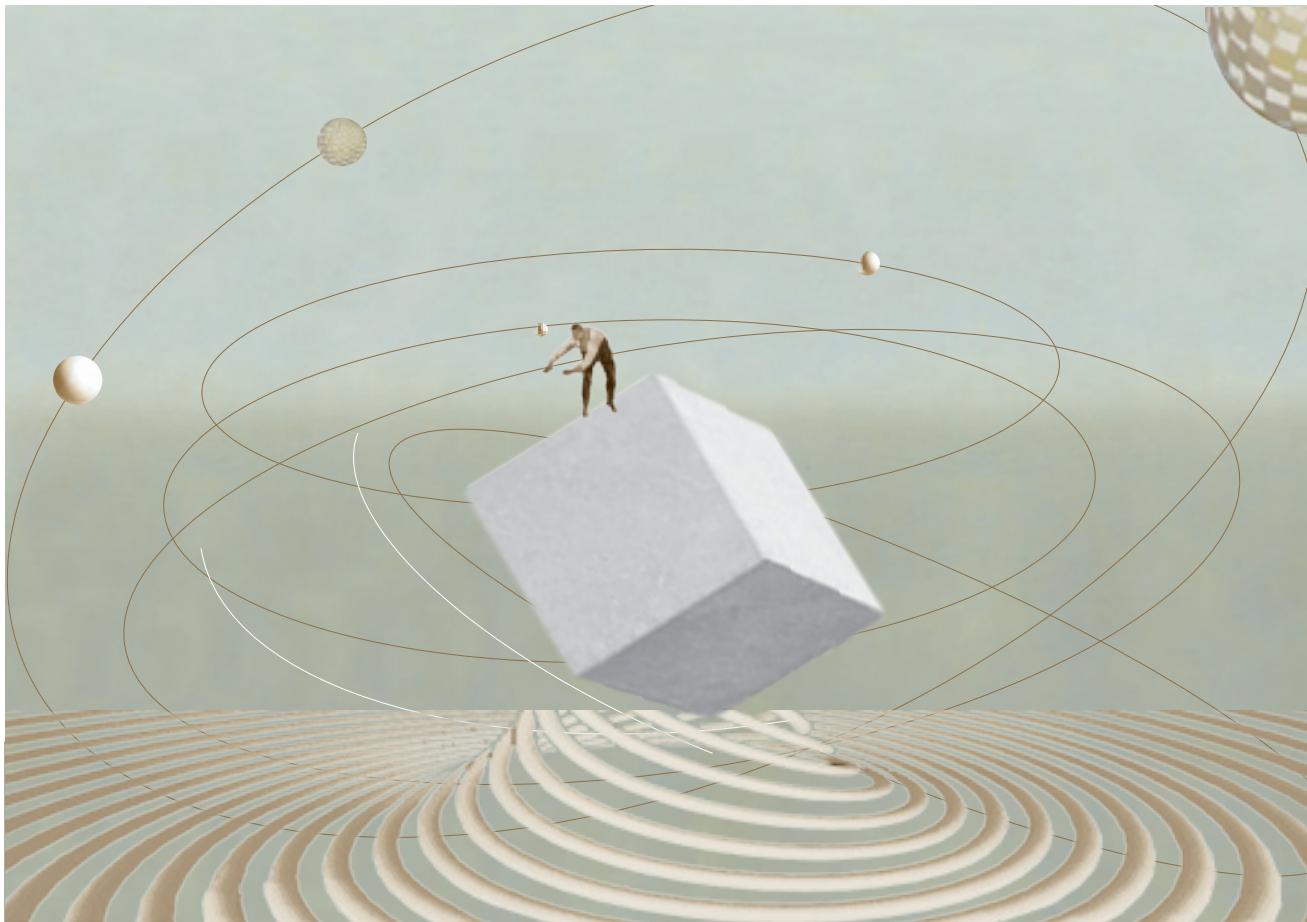
* По году приоритета на национальном уровне.

Материал подготовлен Т.В. Ратай, Е.А. Студенцовой.

Источники: Индикаторы науки: 2013. Статистический сборник. М.: НИУ ВШЭ, 2013; Роспатент, базы данных ВОИС (WIPO IP Statistics Data Center), Евростата (Eurostat Science, Technology and Innovation), ОЭСР (OECD.Stat), Всемирного банка (World Development Indicators).

Исследовательские университеты в структуре региональной инновационной системы: опыт Остина, штат Техас¹

Д. Батлер^I, Д. Гибсон^{II}



В стремлении достичь международной конкурентоспособности регионам следует воспринимать университеты как участников сложных инновационных систем. Помимо базовых функций, образовательной и исследовательской, вузам отводится и третья миссия — стимулировать экономическое развитие и технологическую диверсификацию. Отвечая на растущие потребности промышленности, университеты генерируют инновационную предпринимательскую среду, способную обеспечить региону высокую производительность и привести к глубоким структурным переменам.

На опыте Техасского университета в Остине (США) можно проследить все этапы трансформации обычного университетского города в динамичный, высококонкурентный регион.

^I Батлер Джон — директор.
E-mail: john.butler@mcombs.utexas.edu

^{II} Гибсон Дэвид — старший научный сотрудник и заместитель директора. E-mail: davidg@ic2.utexas.edu
Институт инноваций, креативности и капитала (IC² Institute), Техасский университет в Остине (The University of Texas at Austin), США

Адрес: 2815 San Gabriel St., Austin, Texas, USA 78705

Ключевые слова

региональная инновационная система;
исследовательский университет;
трансфер технологий;
коммерциализация;
третья миссия университетов;
стартап;
спинофф

¹ Авторы выражают благодарность за критические замечания, консультации и иной вклад в подготовку статьи сотрудникам Техасского университета в Остине — Б. Меррик (заместителю директора по маркетингу и связям с общественностью Департамента коммерциализации технологий), С. Седвик (заместителю вице-президента по исследованиям и руководителю Управления спонсируемых проектов), Р. Петерсону (заместителю вице-президента по исследованиям), Дж. Джарретту (старшему научному сотруднику Института IC²), М. Котрофельд (лаборанту и составителю технической документации Института IC²), а также Дж. Батлеру (руководителю отдела творческих индустрий администрации города Остин) и Б. Керр (вице-президенту по исследованиям Торговой палаты Остина).

Университеты и региональные инновационные экосистемы

Экономическое развитие регионов сегодня во многом определяется набирающими обороты процессами трансфера технологий, предпринимательства и инноваций. В рамках данного тренда университеты выступают ключевыми акторами, стимулирующими и поддерживающими эти процессы. Наряду с базовыми функциями (образовательной и исследовательской деятельностью), университеты ныне осуществляют и третью миссию — оказывают услуги в области трансфера и коммерциализации результатов исследований и разработок (ИиР), содействуя национальным и региональным правительствам в переходе от недавней глубокой рецессии к стратегии экономического роста. Здесь особую актуальность приобретает концепция «тройной спирали» («Triple Helix»), в рамках которой ключевую роль играет эффективное сотрудничество между академическими, деловыми и государственными кругами [Viale, Etzkowitz, 2010]. Очевидно, что правительство, бизнес и общество имеют разные представления относительно вклада университетов в инновационное развитие, да и сами регионы отличаются друг от друга в плане вызовов и возможностей стимулирования экономического роста, основанного на знаниях и инновациях. Как отмечают Т. Ворли и Дж. Нэлис, университеты, оказывая влияние на формирование политики и производя синергетические эффекты, не существуют в вакууме [Vorley, Nelles, 2008]. Чтобы лучше осознать их широкое значение, необходимо рассматривать вузы как игроков в сложных системах и сетях. Роль университетов можно проанализировать на примере региональных промышленных кластеров. По мнению А. Маршалла, стоявшего у истоков этой концепции, промышленность имеет тенденцию организовываться в специальные кластеры в определенных географических районах и специализироваться на производстве относительно узкой группы товаров, объединенных общими характеристиками. Причиной или результатом подобной концентрации является переток знаний. Идеи Маршалла развили Й. Шумпетер, утверждавший, что инновационные прорывы появляются время от времени именно в рамках специализированных кластеров [Schumpeter, 1934], и М. Портер, который отвел последним ключевую роль в стратегии достижения регионом глобальной конкурентоспособности [Porter, 1990]. Актуальность индустриальных кластеров была раскрыта в работах целого ряда авторов [Castells, 1985, 1991, 2001; Saxenian, 1994; Folta et al., 2006; McCann, Folta, 2011; Gilbert et al., 2008].

С ростом числа высокотехнологичных регионов возникли дискуссии о будущем городов [Kotkin, 2000], а также информационных технологиях и Интернете, которые позволяют не привязывать работника к конкретным временным и географическим зонам. Тем не менее, возрас-

тающая роль ареалов с технологической специализацией глобального уровня не только «свела на нет» рассуждения о возможной утрате значимости региональных факторов, но и привела к усилению их веса в инновационной модели развития [Castells, 2001; Kotkin, 2000; Gibson, Rogers, 1994; Butler, Gibson, 2011].

Дж. Мур предлагает рассматривать компанию не как единицу той или иной отрасли, а как часть экосистемы, интегрирующей множество предприятий, которые, сотрудничая и конкурируя одновременно, совместными усилиями разрабатывают новые технологии, создают новые продукты, удовлетворяют интересы потребителей и таким образом стимулируют возникновение следующего витка инноваций [Moore, 1993, p. 76]. Исследование взаимосвязей организационных структур выявило, что локализованным в регионе фирмам, в которых прослеживается феномен «конкуренции/кооперации», удается постоянно поддерживать высокую результативность сетевых коммуникаций с различными местными организациями и институтами [Ouchi, 1984; Smilor et al., 1988a,b].

Первым регионом, воплотившим подобную модель отношений, стала Силиконовая долина, где она проявилась скорее в виде гибкой сетевой индустриальной системы, нежели в иерархической вертикальной структуре, состоящей из разрозненных субъектов [Saxenian, 1994]. Действуя в сетевом формате при создании инноваций, подобные альянсы добиваются существенных результатов, способствующих ускорению развития региона [Smilor, Wakelin, 1990]. Дж. Козмецки обратил внимание на значимость региональных экосистем, которые позволяют обеспечить решение проблем на основе интегрированного, целостного, гибкого подхода, учитывающего научные, технологические, управленческие, социально-экономические, политические и культурные аспекты в контексте глубоких перемен и ограниченных временных рамок [Kozmetsky, 1993].

Организационная структура региона является собой не столько набор элементов, сколько единую индустриальную экосистему, объединяющую местные институты, культурную среду, экономику и корпоративную организацию [Saxenian, 1994; Rosenberg, 2002; Nishizawa, 2011]. Взаимодействие между различными секторами меняет их собственное устройство, и, как показано в работе [Gibson, Rogers, 1994], успешный технополис — динамичная синергетическая среда, которая является нечто большее, чем суммой образующих ее элементов.

Университеты, встроенные в развитую региональную инновационную экосистему, способствуют максимальному раскрытию потенциала компании на каждом этапе: с момента возникновения спиноффа либо стартапа до достижения устойчивого положения на рынке и экспансии. Так, Н. Фосс, Д. Гибсон и Дж. Ходжсон изучили процессы взаимного влияния региональной сре-

ды, университетов и инновационной экосистемы, схематично представленные на рис. 1. При условии позитивной обратной связи третья миссия университетов будет содействовать укреплению их традиционных научно-образовательных функций [Martin, Etzkowitz, 2010; Vorley, Nelles, 2008].

От университетского города к технополису

Как было отмечено выше, инновационная экосистема имеет ключевое значение для эффективного развития территории. Однако в мире насчитывается лишь несколько десятков регионов, которым действительно удалось достичь в этом отношении высшего уровня конкурентоспособности.

С конца 1990-х гг. Остин обрел устойчивый имидж региона со стремительно развивающимся инновационным предпринимательством и большими возможностями для соискателей рабочих мест². Но так было не всегда. В 1960–70-х гг. сюда в основном стекалась молодежь, исповедовавшая альтернативный образ жизни, отличавшаяся формальным подходом к образованию и предпочитающая наслаждаться богатой природой и многочисленными музыкальными мероприятиями. Вплоть до середины 1980-х гг. Остин, насчитывавший в то время около 400 тыс. чел., воспринимался как столица Техаса и университетский город с либеральным уклоном. В то же время выпускники университета в поисках работы и карьерных перспектив были вынуждены уезжать в соседний Даллас, Хьюстон либо на восточное или западное побережье.

Ситуация начала меняться в 1983 г. когда Остин выиграл национальный конкурс на размещение исследовательского консорциума

The Microelectronics and Computer Technology Corporation (MCC)³. Четырьмя годами позже город победил в следующем конкурсе на привлечение второго национального исследовательского консорциума США — корпорации Sematech, работавшей в сфере полупроводников [Gibson, Rogers, 1994]. Это побудило и других высокотехнологичных игроков, включая 3M, IBM, Motorola, AMD и Applied Materials, к сосредоточению в Остине своих исследовательских подразделений. Одновременно местные предприниматели открывали предприятия, впоследствии ставшие глобальными корпорациями. Так, в 1976 г. несколько университетских преподавателей создали компанию National Instruments. Основатели другой фирмы открыли небольшой магазин натуральных продуктов, который со временем превратился в известный бренд «Whole Foods Market». В это же время М. Делл, будучи студентом университета в Остине, зарегистрировал компанию в своей комнате в общежитии.

Со второй половины 1980-х гг. Остин стал позиционироваться как конкурентоспособный регион с сильной и динамичной инновационной экосистемой [Smilor et al., 1988a,b]. Для понимания ее структуры была предложена модель «колеса технополиса», охватывающая семь сегментов (рис. 2):

- исследовательский университет;
- крупные компании;
- малый бизнес;
- органы федерального правительства;
- региональные власти;
- муниципалитеты;
- группы поддержки (бизнес-ассоциации, торгово-промышленные палаты и др.).

Рис. 1. Обратные связи в национальном и региональном контексте и их влияние на предпринимательскую архитектуру университетов

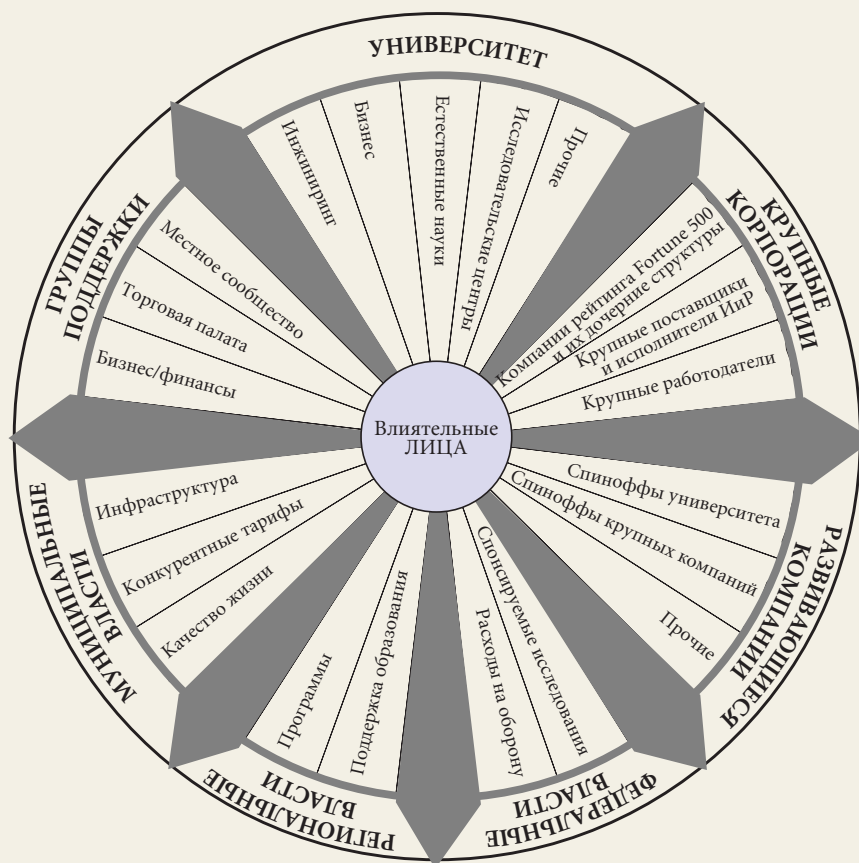


Источник: [Foss, Gibson, Hodgson, 2013].

² В 2012 г. население Остина составляло около 767 тыс. жителей. С конца 1990-х гг. город устойчиво занимает высшие позиции в различных рейтингах: в 1998 г. назван журналом Fortune «лучшим городом США для ведения бизнеса»; в 2000 г. — «лучшим городом для предпринимательства» (Forbes); в 2002 г. — получил второе место в США по креативности [Florida, 2002]; в 2003–2005 гг. признан журналом Forbes «лучшим местом для бизнеса и карьеры»; в 2007 г. занял первое место в рейтинге экономической активности и третье место по уровню патентной активности (Wall Street Journal). В 2010 г. Остин занимал вторые места среди американских городов по степени инновационности (Forbes) и результативности (Milken Institute), а также первые позиции как «лучший в США город будущего десятилетия» (Kiplinger’s Magazine) и лидер по росту занятости (Newsweek). В 2011 г. стал «лучшим городом для получения работы» и вошел в десятку «наиболее привлекательных для талантов городов США» (Forbes).

³ Корпорация MCC стала первым в США коммерческим исследовательским консорциумом. Ее создание послужило толчком к принятию государственного закона о совместных исследованиях в 1983 г.

Рис. 2. Модель “колеса технополиса”



Источник: [Smilor et al., 1988a].

Со временем отдельные характеристики тех или иных элементов менялись, но базовые сегменты оставались столь же актуальными, как и в период их создания. Именно «колесо технополиса» привело в действие региональную инновационную экосистему Остина. В этом контексте Техасский университет стал рассматриваться в качестве базовой организации, где научное превосходство, развитие технологий для зарождающихся отраслей, присутствие ведущих технологических корпораций и создание местных фирм служили драйверами роста, основанного на знаниях. Перечисленные факторы позволили городу завоевать устойчивую репутацию экономического и инновационного центра, ставшего притягательным магнитом для талантливой и мотивированной молодежи. С тех пор Остин рассматривается в качестве наглядного кейса по успешному преобразению обычного университетского городка в быстрорастущий высокотехнологичный ареал мирового масштаба.

Человеческий фактор

На процесс трансформации региона решающее влияние оказали люди, обладавшие стратегическим видением, лидерским мышлением и способ-

ностью объединять усилия разрозненных, часто конкурирующих сторон, координировать их работу и добиваться синергии. Примечательно, что многие регионы США даже при наличии превосходных исследовательских университетов, соответствующей среды обитания и активного партнера в лице государства так и не сумели конвертировать имеющиеся активы в стратегический задел, который позволил бы достичь конкурентных преимуществ в высокотехнологичной сфере. Очевидно, что самого по себе институционального превосходства не достаточно для подобных достижений. Ключевую роль в этом процессе играет уникальный человеческий капитал, представленный двумя категориями.

Первую, как правило, составляют успешные лидеры, тонкие знатоки не только своей области, но и иных дисциплин, «конструкторы» широких профессиональных и персональных связей, обеспечивающих превосходный контакт с представителями разных направлений⁴. Пользуясь высоким доверием и обладая способностью оказывать влияние, эффективно соединяя различные сферы и взаимодействуя с частным и государственным секторами, они действуют особым образом, применяя логику, несвойствен-

⁴ Влиятельной личностью первого уровня был д-р Дж. Козмекки, сотрудник Техасского университета, который внес наибольший вклад в преобразование Остина в высокотехнологичный регион. Он способствовал привлечению в город консорциума МСС, развитию Остинского технологического инкубатора, основал Институт инноваций, креативности и капитала, обеспечив его финансирование на начальных этапах, и был создателем эффективных партнерских альянсов.

ную стандартному мышлению. Предпринимая шаги, ведущие к институциональным переменам, эти люди, помимо прочего, становятся наставниками для лидеров второй категории, работающих в междисциплинарных проектах, умело привлекая коллег и доверенных лиц из самых разных кругов в международные сети. Здесь проявляется «партнерский индивидуализм», в рамках которого профессионалы, принадлежащие к авторитетным организациям и проектам, по собственной инициативе объединяют усилия для решения специфических задач [Cunnington, Gibson, 1991]. Все это во многом объясняет вклад социальных сетей в реализацию соответствующих целей [Borgatti et al., 2009].

Техасский университет в Остине

Наиболее важным вкладом исследовательского университета в развитие промышленности и общества является подготовка высокообразованных специалистов. В этом плане Техасский университет выступает ведущим поставщиком ценного человеческого капитала для разных уровней и секторов⁵. Кроме решения этих базовых задач, он предлагает программы дополнительного образования, исследования, консалтинг, сделки с объектами интеллектуальной собственности и технологическое лицензирование [Mulcahy, 2007].

Далее мы детальнее рассмотрим влияние университета на развитие регионального технополиса в таких его аспектах, как целевые кафедры (endowed chairs), финансирование ИиР, развитие спиннофф-компаний, технологический инкубатор и предпринимательские программы.

Целевые кафедры

Кафедры, финансируемые из специальных фондов, способствуют привлечению высокорейтинговых «звезд» научно-технологической сферы, сотрудничество с которыми в свою очередь служит своего рода «гарантией победы» в региональных, федеральных и международных грантовых программах и индикатором особой успешности университета для привлечения талантливых абитуриентов. Кафедры позволяют сформировать «кластер» признанных и потенциальных профессионалов мирового уровня и повысить престиж вуза в конкуренции с другими ведущими исследовательскими университетами.

С начала 1980-х гг. Техасский университет стал целенаправленно наращивать количество подобных кафедр. Если в 1982 г. их число не превышало 50, то в 2012 г. их насчитывалось более 300. Столь

впечатляющих результатов удалось достичь благодаря спонсорской поддержке бизнеса в сочетании с комплементарными вложениями из средств самого университета⁶.

Как результат, в 1986 г. на факультет компьютерных наук было подано втрое больше вступительных заявлений (около 700) по сравнению с 1983 г., а средний балл кандидатов оказался значительно выше. К концу 2010 г. наибольшее количество целевых кафедр приходилось на факультеты: инженерный (19%), права (16%), естественных наук (15%), свободных искусств (12%), бизнеса (11%), географии (4%) (рис. 3).

В 2004 г. для привлечения и удержания высококвалифицированных кадров из фонда университета были выделены 32 млн долл. на программу STAR (Science and Technology Acquisition and Retention), включая приобретение новейшего исследовательского оборудования и модернизацию лабораторий. В 2010 г. свыше 30 преподавателей получили премии за выдающиеся результаты в образовательной деятельности. При поддержке Фонда возникающих технологий штата Техас (Emerging Technology Fund, ETF) в размере 3 млн долл. сотрудники университета основали компанию Molecular Imprints, производящую недорогое оборудование для электроники и фотовольтаики с применением собственной технологии струйного рулонного наностампования (roll-to-roll nano-patterning)⁷.

Программа STAR, инициированная Техасским центром передовых вычислительных технологий (Texas Advanced Computing Center), позволила создать суперкомпьютеры, развитые средства визуализации и методы распределенных вычислений для управления большими массивами данных в научных и коммерческих целях. Сегодня они активно используются в учебных курсах и аспирантских исследованиях.

Финансирование исследований

Университет постоянно наращивает объем финансовой поддержки исследовательской деятельности. В 1986 г. она составляла 120 млн долл., в 2003 г. — 376, а в 2011 г. достигла уже 589 млн долл. В 2010–2011 гг. федеральное правительство выделило университету 355.5 млн долл.⁸ За этот же период компании инвестировали 68 млн долл., городские власти — 41, некоммерческие организации — около 31 млн долл.; на институциональное финансирование пришлось примерно 88 млн долл. Распределение затрат на ИиР по подразделениям показано на рис. 4.

⁵ В устойчивом развитии Остинского региона немаловажную роль сыграли и другие региональные университеты и колледжи. Так, программы производственного обучения Общественного колледжа (Austin Community College, ACC) стали ключевым фактором привлечения высокотехнологических компаний по производству полупроводников, цифровых медиа и компьютерных игр. В составе колледжа был организован Институт игровых разработок (Game Developing Institute) — двухгодичная образовательная программа, позволившая колледжу стать основной площадкой взращивания талантливого персонала для игровой индустрии.

⁶ Победа в конкурсе на размещение МСС и укрепление позиций Техасского университета как ведущего исследовательского центра — результат согласованных действий представителей государственных и деловых кругов. Так, благотворительные взносы ряда компаний объемом 16 млн долл. были дополнены аналогичной суммой из фонда университета, что позволило создать ряд целевых кафедр в области компьютерных и технических наук. Университетский фонд был основан штатом Техас в 1876 г.; по состоянию на 2011 г., его активы составляли 12.8 млрд долл.

⁷ Ее создатели были награждены Национальной медалью технологий и инноваций президентом США в 2007 г.

⁸ В том числе: Министерство обороны (Department of Defence, DoD) — 122 млн долл.; Национальный научный фонд (National Science Foundation, NSF) — 76.5; Министерство здравоохранения и социальных услуг (Department of Health and Human Services, HHS) — 72; Министерство энергетики (Department of Energy, DoE) — 42.5; NASA — 13 млн долл.

Рис. 3. Число целевых кафедр Техасского университета

Всего 317 кафедр (по данным на 21 декабря 2010 г.)

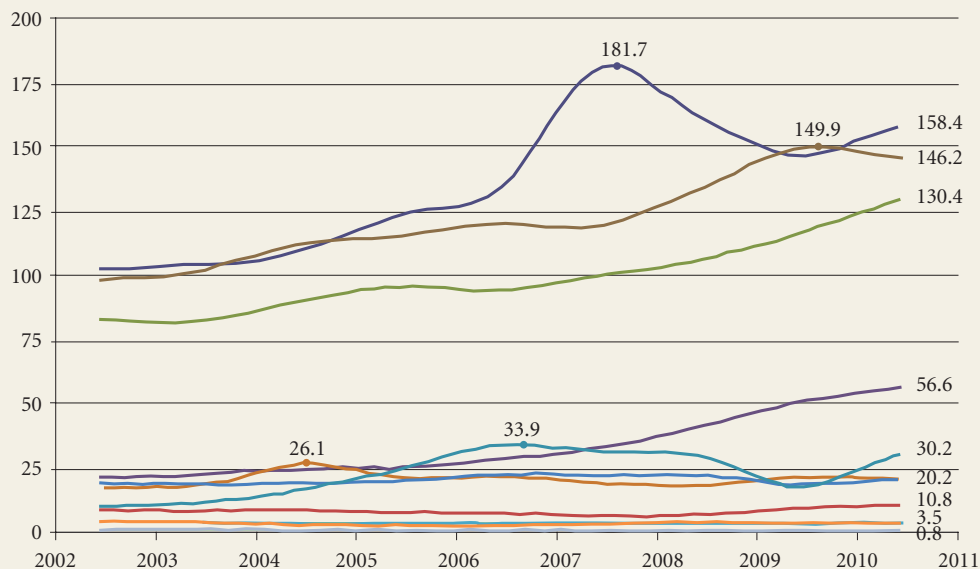


Источник: составлено авторами.

В качестве примера научной кооперации университета с бизнесом можно отметить исследовательскую группу по беспроводным сетям и коммуникациям (Wireless Networking and Communications Group, WNCG). С момента ее образования в 2002 г. группа получила от корпоративных инвесторов поддержку в размере свыше 20 млн долл.⁹ Ежегодно Национальным научным

фондом проводится конкурс по выявлению центров с большим потенциалом прорывных исследований и богатой историей сотрудничества с компаниями и другими университетами. В 2012 г. в его рамках WNCG была номинирована как ведущий научно-исследовательский центр такого рода и выиграла престижный грант в размере 400 тыс. долл.

Рис. 4. Затраты на исследования и разработки по академическим подразделениям: 2011 (млн долл.)



Источник: составлено авторами.

⁹ Корпоративными спонсорами выступили: AT&T, Cisco Systems, Panasonic, Yokogawa, Powerwave Technologies, Commscope Corp., Samsung, National Instruments, Dell, Qualcomm, Texas Instruments и Huawei. Основную поддержку со стороны государства оказали Исследовательская лаборатория Армии США (Army Research Laboratory), Национальный научный фонд и Агентство передовых оборонных исследовательских проектов (Defense Advanced Research Projects Agency, DARPA).

Трансфер и коммерциализация знаний

Для правовой защиты интеллектуальной собственности в университете в 1991 г. было создано Управление технологического лицензирования (Office of Technology Licensing, OTL). По мере роста потребностей экономики в ИиР фокус его деятельности сместился на трансфер знаний и технологий из стен университета на рынок. Акцент на коммерциализации научно-технологических разработок оказался серьезным вызовом принятым нормам и ценностям университета, который ранее поддерживался в основном за счет средств налогоплательщиков. В результате сложных институциональных изменений в 2003 г. OTL был преобразован в Управление коммерциализации технологий (Office of Technology Commercialization, OTC). С тех пор он непрерывно работает над совершенствованием своей деятельности по следующим направлениям:

- оценка, защита, маркетинг и лицензирование созданных в университете изобретений и программного обеспечения;
- содействие в создании стартапов;
- развитие сотрудничества с компаниями, инвесторами и другими заинтересованными сторонами в сфере коммерциализации технологий;
- консультирование сотрудников университета по вопросам защиты патентов и коммерциализации.

За период с 2003 по 2011 г. университет получил 276 национальных и 148 международных патентов. Только на протяжении 2011 г. вузу были присуждены 34 патента национального уровня и 28 — глобального (большая их часть распространяется на Японию, а также, в порядке убывания, — Данию, Швецию, Ирландию, Великобританию, Швейцарию, Германию, Францию, Индию и Мек-

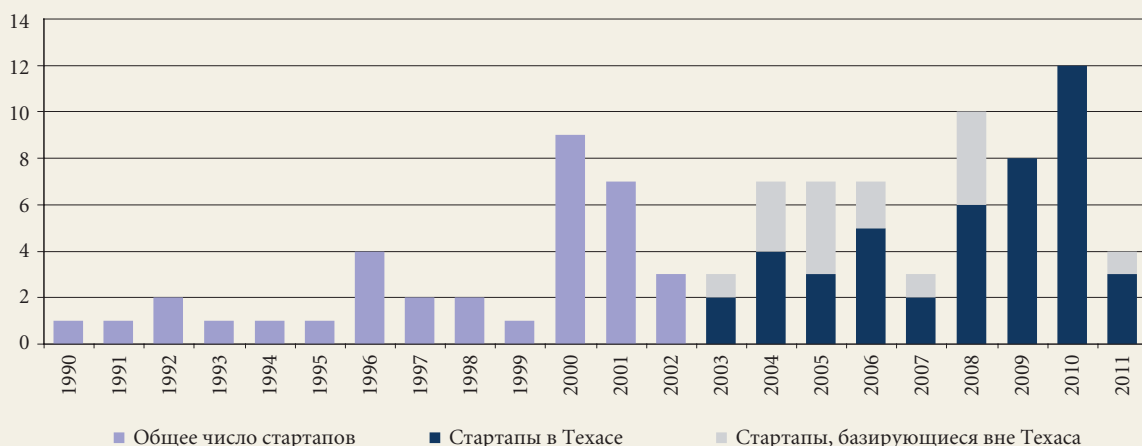
сико). Доходы от лицензионных соглашений выросли с 500 тыс. долл. в 1992 г. до свыше 25 млн долл. в 2011 г.¹⁰

На рис. 5 отобрано количество стартапов, возникших на базе запатентованных разработок. Начиная с 2003 г. было создано 58 спинофф-компаний, причем 13 — в 2010 г.¹¹ В выборке не учитывались проекты, не связанные с патентованием, однако мы полагаем, что их также необходимо принимать во внимание при оценке влияния университета на экономическое развитие. В категорию партнерских спиноффов вошли такие компании, как National Instruments и Dell Corporation, поскольку Техасский университет стоял у истоков их создания: первая была основана в 1976 г. сотрудниками лаборатории прикладных исследований, а вторая выросла из идеи М. Делла, который в 1984 г. был еще студентом. Следует отметить, что их основатели приняли решение открыть компании в Остине благодаря высокому качеству жизни, профессиональной среде и наличию высококвалифицированных кадров. Оказывая содействие в предпринимательстве бывшим студентам, университет внес определенный вклад в создание и таких фирм, как Whole Foods, Inc. и SXSW Interactive.

Остинский технологический инкубатор

Ключевым элементом региональной инновационной экосистемы является технологический инкубатор (Austin Technology Incubator), который был открыт в 1989 г. Инициатива его создания возникла в непростые времена: экономика города переживала глубокий экономический спад. На начальном этапе это рассматривалось скорее как эксперимент с весьма скромным финансированием на трехлетний период (ежегодная поддержка со стороны городских властей и Торговой пала-

Рис. 5. Число спинофф-компаний Техасского университета, основанных на запатентованных разработках: 1990–2011



Источник: данные за 2005–2010 гг. предоставлены Координационным советом высшего образования штата Техас (Texas Higher Education Coordinating Board); за 2003–2004 и 2011 гг. — OTC.

¹⁰ Так, патент на новый препарат, изобретенный профессором Дж. Макгинити, принес около 11 млн долл. в виде лицензионных доходов в пользу университета в 2011 г. Патент университета на эту технологию истекает в 2016 г. [Copelin, 2012].

¹¹ Спинофф — компания, получающая от университета лицензию на технологию для вывода на рынок. Принимается во внимание, что компания не существовала до момента патентирования технологии; она считается спиноффом независимо от того, участвовали ли ее основатели в создании запатентованной технологии.

Рис. 6. Скоординированное развитие технологического инкубатора и венчурной технологической экосистемы Остина



Источник: сведения предоставлены администрацией Остинского технологического инкубатора.

ты Большого Остина (Greater Austin Chamber of Commerce) в размере 50 и 25 тыс. долл. соответственно, а также разовые пожертвования со стороны частных предпринимателей суммами в 70 и 50 тыс. долл.). Инкубатору была предоставлена площадь в 370 кв. м, прилегающая к месту дислокации софтверных компаний. Это было взято в долг офисное пространство с неликвидной мебелью, пожертвованной университетским складом и мебельными магазинами. Администрация вуза к идее создания бизнес-инкубатора отнеслась настороженно, поскольку он должен был развиваться за счет государственных средств, кроме того, аналогичная инициатива ранее завершилась провалом¹². Напряжение не удалось снизить даже позиционированием проекта как некоммерческой инициативы. Ситуация изменилась, когда концепция инкубатора была представлена в виде экспериментальной технологической лаборатории для студентов и профессоров.

Уже на начальном этапе инкубатор столкнулся с серьезным вызовом: он остро нуждался в отсутствовавшем в тот период венчурном капитале. Для решения проблемы был создан некоммерческий фонд «ангельских» инвестиций — Texas Capital Network (TCN), который налаживал партнерство между перспективными исследовательскими группами и потенциальными инвесторами. В его формировании принимали участие авторитетные лица штата, взявшие на себя задачу изучения бизнес-планов, а при желании и обеспечивавшие отдельным проектам стартовое финансирование.

Таким образом, технологический инкубатор и TCN выступили катализаторами в создании остинской инновационной экосистемы. Роль этих организаций заключалась в проведении тренингов и семинаров по созданию бизнес-планов, оформлению и осуществлению сделок, управлению инвестиционным процессом, привлечению финансирования. Со временем TCN превратился в один из крупнейших венчурных фондов с инвестиционным портфелем в размере 150 млн долл. Ежегодная конференция по венчурным проектам под эгидой TCN привлекала до 300–500 заинтересованных лиц со всех уголков страны и мира. В 2001 г., когда венчурные фонды и группы бизнес-ангелов вышли на устойчивую траекторию развития, миссию фонда посчитали выполненной, и он прекратил свою деятельность.

С начала деятельности инкубатор выполнял функции научно-учебной лаборатории, развивал предпринимательство и давал старт технологическим инициативам. С укреплением региональной инновационной системы он вышел на новый уровень развития (рис. 6).

Сегодня инкубатор предоставляет квалифицированные услуги по четырем направлениям: ИКТ, чистая энергетика, био- и беспроводные технологии. По каждому из них проводится глубокая экспертиза компаний, присутствует пул инвесторов, имеются формальные и неформальные связи с исследовательскими и образовательными подразделениями университета, городскими властями и т. д. Инкубатор по-прежнему формирует

¹² Предыдущий технологический инкубатор под названием «Рубикон» был закрыт из-за отсутствия успешных проектов при многомиллионных инвестициях.

успешные бизнес-команды, оказывает помощь в создании стартапов, привлечении инвестиций, консультирует начинающих предпринимателей, мобилизует региональные бизнес-сообщества вокруг новых секторов. За 22 года своего существования он завоевал устойчивую репутацию лучшего в стране технологического бизнес-инкубатора.

Предпринимательский бум

Начало предпринимательской активности в университете было положено созданием Института IC² в 1977 г. За этим событием последовали старт в 1984 г. конкурса «Moot Corp Competition» и открытие кафедры свободного предпринимательства в 1985 г. После введения специальных программ и курсов в 2008 г. процесс приобрел характер бума, продолжающегося по сей день. Рис. 7 иллюстрирует развитие предпринимательских инициатив университета.

Чтобы закрепить столь впечатляющие темпы динамики предпринимательской активности, в 2012 г. были введены новые образовательные программы, рассматривавшиеся как ответ на «вызов времени»: перед университетами ставится задача служить предпринимательскими центрами, где создаются технологические прорывы для решения широкомасштабных социальных проблем.

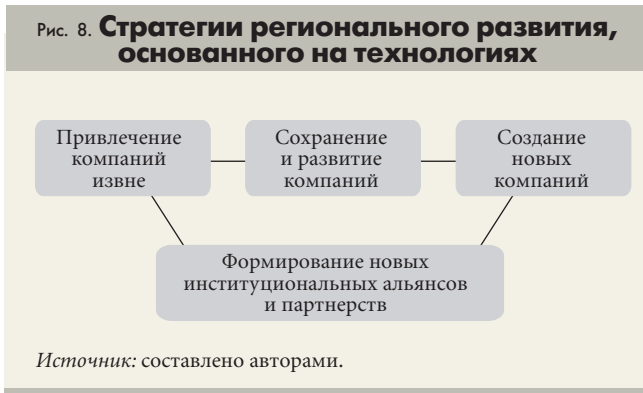
Считается, что в процессе научно-технологического развития инновационная и предпринимательская деятельность должны возрастать экспоненциально, а региональные университеты — стать идеальной площадкой, где генерируется кроссинституциональная культура, подпитывающая и развивающая предпринимательство. Для достижения подобных установок необходимы такие образовательные технологии, которые бы позволили сформировать новый тип лидера с научным мышлением, способного с легкостью налаживать научно-промышленное партнерство и создавать компании.

Предпринимательский образ мышления, будь то в научной, деловой или административной среде, в условиях бурно развивающихся инноваций рассматривается как безусловное преимущество. Тем не менее, следует с осторожностью подходить к критериям оценки результатов подобных программ, так как их успех в большой степени зависит от той инновационной экосистемы, в которую они встроены.

Хотя многие из остинских предпринимателей, которые впоследствии стали «ролевыми моделями» (как М. Делл, Дж. Тручард и Дж. Маккей), открывали свои компании без институциональной поддержки, тем не менее они опирались на знания и опыт профессионалов из научной и деловой сфер.

Рис. 7. Хроника инициатив в сфере предпринимательства и трансфера технологий в Техасском университете





Промышленный сектор

Достижение устойчивых позиций в создании и росте компаний в одном или нескольких конкурентоспособных в мировом масштабе секторах либо кластерах можно рассматривать в качестве важнейшего показателя успешной инновационной экосистемы. На наш взгляд, существуют четыре основных стратегии регионального технологического развития (рис. 8):

- привлечение компаний;
- развитие и расширение существующих предприятий; достижение ими устойчивых позиций и конкурентоспособности на глобальных рынках;
- развитие новых компаний и секторов промышленности;
- формирование новых институциональных альянсов и партнерств.

Каждая из них представляет особую важность.

Выше мы показали, что стратегия трансформации Остина изначально предполагала привлечение высокотехнологичных гигантов. Со временем все большее значение приобрело также развитие и небольших компаний, специализирующихся на программном обеспечении, полупроводниках и компьютерной технике. Концентрация организаций разного уровня создала эффект «снежного кома»: чем больше предприятий располагалось в городе, тем больше приходило в регион. Привлечение внешних и открытие местных предприятий дало подпитку региональному развитию — появились новые рабочие места и карьерные возможности. В последующем, в результате снижения производства полупроводников в 2007 г. на фоне растущей глобальной конкуренции, пришло осознание, что компьютерная индустрия больше не может рассматриваться как главный источник благосостояния региона, как это было в 1990-е гг.: будущее следует связывать не с одним сектором промышленности, а с широким спектром направлений. Серьезный вызов представляло отсутствие понимания, как «перевести» накопленные региональные преимущества в зарождающийся сектор. Решение появилось в результате совместной работы городских властей

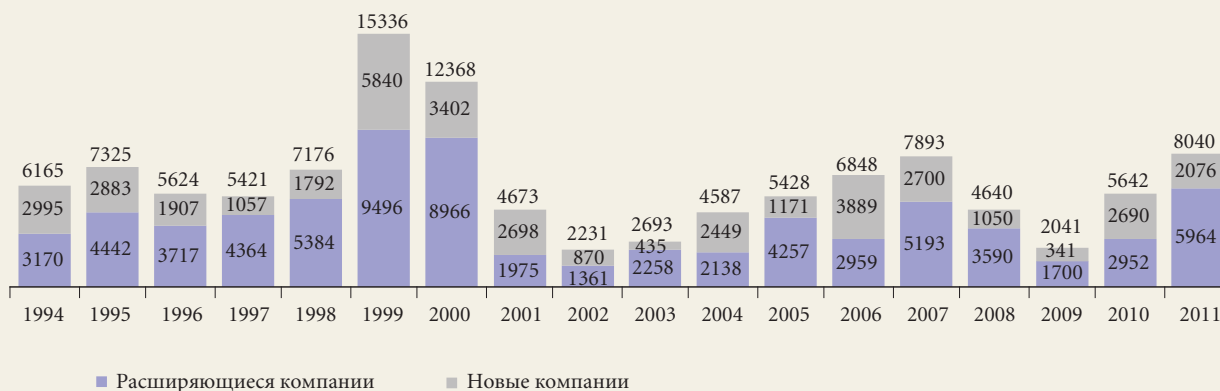
и Торговой палаты Остина, которые сосредоточили свои усилия на развитии компаний и поддержке предпринимателей в нескольких областях: автомобильной и аэрокосмической промышленности; конвергентных технологиях; обработке больших массивов данных; беспроводной связи; науках о жизни; чистой энергетике, креативных секторах и мультимедиа (рис. 9). Важно отметить, что по каждому из этих направлений в городе уже развивались исследовательские и образовательные программы.

Привлечение и поддержка компаний стали значимым фактором достижения устойчивых позиций и регионального роста. Так, отсутствие налога на доходы юридических и частных лиц, недорогая земля и относительно низкая стоимость жизни усилили привлекательность Остина. Как результат, в 1966 г. город стал местом постоянной дислокации компании IBM. С момента создания самых быстрых в мире серверов UNIX и новаторского процессора Cell остинское отделение IBM развивалось как важнейшее звено корпорации и одна из центральных исследовательских лабораторий. Сегодня это крупнейший в Техасе корпоративный оператор ИиР, с коллективом численностью более 6.2 тыс. чел. и годовыми затратами на оплату труда около 600 млн долл. В 2008 г. корпорация получила 4186 патентов США, лидируя среди всех американских компаний (из них 825 принадлежали остинскому отделению, внесшему максимальный вклад в сравнении с другими отделениями IBM)¹³. Здесь проводятся ИиР в сфере программного обеспечения, компьютерной техники, высокоскоростных коммуникационных микросхем, формальной верификации, распределенных систем, инновационных охлаждающих технологий, ми-



¹³ Всего, по данным Ведомства по патентам и товарным знакам США (US Patent and Trademark Office), в 2010–2011 гг. в регионе Остина было получено примерно 3 тыс. патентов.

Рис. 10. Число рабочих мест в Остине, созданных благодаря появлению новых и расширению существующих компаний: 1994–2011



Источник: сведения получены из базы данных лонгитюдных наблюдений, проводимых Торговой палатой Остина. Высокотехнологичные компании отбирались из следующих секторов: исследования, разработки и производство в сфере ИКТ, программного обеспечения и полупроводников; прецизионные детали и приборы; чистая энергетика (не ископаемое топливо); высокотехнологичные продукты и услуги в секторе b2b; Интернет и технологические инфраструктурные услуги.

кропроцессоров малой мощности, управления системами и оценки эффективности. Совместно с университетом компания разработала программы обучения и исследований, а с городской администрацией и Торговой палатой фактически сформировала технологический ландшафт региона¹⁴. На протяжении многих лет Техасский университет и IBM, обмениваясь технологиями, ресурсами и талантливыми специалистами, укрепляли позиции друг друга.

На рис. 10 приведена динамика рабочих мест, созданных в Остине новыми и расширяющимися компаниями за период с 1994 по 2011 г. Максимальный вклад здесь внесли растущие высокотехнологичные предприятия (56.1 тыс., или 49%). За ними следуют развивающиеся фирмы из других отраслей (26.5 тыс., 23%), новые высокотехнологичные компании (17.8 тыс., 16%) и, наконец, стартовые предприятия иного профиля (13.8 тыс., или 12%). Притом что стартапы и другие предпринимательские инициативы представляют несомненную важность, все же именно зрелые компании обеспечивают основной вклад в рост занятости и благосостояния в регионе.

В 2011 г. общее количество работников, занятых в технологических компаниях Остина, составляло 101 тыс. чел. Структура их распределения по секторам приведена в табл. 1. Перечень крупнейших корпоративных работодателей представлен в табл. 2.

Государственный сектор

В правительственный сегмент «колеса технополиса» входят федеральное правительство, власти штата и города. Следует подчеркнуть, что каждый из этих субъектов может как способствовать

Табл. 1. Численность занятых в технологических компаниях Остина (по секторам): 2011

Сектор	Численность работников (тыс. чел.)
Информационные технологии	32
Высокотехнологичные обрабатывающие производства	28
Креативные медиа	26
Компьютеры и электроника	24
Исследования, разработки, лабораторные испытания	19
Полупроводники	12

Источник: данные Комиссии по трудовым ресурсам штата Техас (Texas Workforce Commission).

Табл. 2. Крупнейшие корпоративные работодатели Остина: 2012

Компания	Численность работников
Dell	14 000
IBM	6 239
Freescale Semiconductor	4 336
AT&T	3 450
Advanced Micro Devices	2 933
National Instruments	2 500
Apple	2 500
Applied Materials	2 500
Flextronics	2 113
Samsung Semiconductor	2 000

Источник: данные Торговой палаты Большого Остина.

реализации региональных стратегий в сфере технологического развития, так и тормозить ее¹⁵.

Федеральные власти. Как и в других технологически развитых регионах США, их влия-

¹⁴ В рейтинге Forbes среди 100 американских регионов остинские «Силиконовые холмы» были отмечены как второй наиболее важный инновационный регион после Силиконовой долины [Greenburg, 2010].

¹⁵ Очевидно, что анализ на федеральном, региональном и местном уровнях может оказаться не подходящим для многих стран, стремящихся перейти на модель высокотехнологичного развития. Тем не менее, IC² адаптировал и успешно применил модель «колеса технополиса» в различных странах Азии, Латинской Америки и Европы.

ние проявляется в политических инициативах. Можно привести примеры финансирования университетских исследований Национальным научным фондом, Национальным институтом здравоохранения (National Institutes of Health, NIH) и Министерством обороны США, а также усовершенствования иммиграционных и визовых процедур для удержания талантливых студентов из-за рубежа. Федеральное правительство подчас оказывало косвенную, но при этом весьма существенную, поддержку развитию. Так, в 1949 г. при содействии тогдашнего конгрессмена Л. Джонсона университет приобрел заброшенный химический завод и преобразовал его в научный центр, сосредоточив там основные исследовательские подразделения. Он является ныне штаб-квартирой для 19 партнерских исследовательских центров, аффилированных с университетом и получающих поддержку от государства.

Власти штата. Долгое время считалось, что решающим фактором экономического развития Техаса является благоприятная для бизнеса среда (налоговые льготы и др.). Однако другие штаты, располагающие подобными условиями, все же не смогли повторить столь впечатляющий успех Остина. Действуя проактивно, администрация инициировала создание программ передовых исследований (Advanced Research Program) и технологий (Advanced Technology Program), нацеленных на диверсификацию, укрепление экономики и стимулирование научных и технологических исследований, притом что это был непростой период, когда снижение доходов от нефтяного сектора неблагоприятно повлияло на экономическую ситуацию¹⁶. В 2003 г. был образован специальный фонд поддержки предпринимательства Texas Enterprise Fund (TEF) с бюджетом в 390 млн долл. для даль-

нейшего привлечения в регион ведущих компаний. В результате его деятельности ряд крупных игроков выбрали Остин местом своей дислокации: корпорация Sematech перевела отдел ИиР, а Facebook, e-Bay и Apple — производственные мощности. К настоящему моменту TEF выделил свыше 443.4 млн долл. на проекты, позволившие открыть в штате более 62 тыс. рабочих мест и получить свыше 15.4 млрд долл. инвестиций.

В дополнение в 2005 г. был основан Фонд возникающих технологий (Emerging Technology Fund, ETF), в задачу которого входило обеспечение финансирования проектов в целях коммерциализации технологий (сопровождение «от идеи до вывода продукта на рынок»), государственно-частного партнерства и достижения научного лидерства (приглашение в университеты лучших исследователей мира). К 2012 г. поддержку от ETF получили 133 компании на общую сумму 192 млн долл., в том числе 25 компаний Центрального Техаса — почти 35 млн долл. (рис. 11). Еще 178 млн долл. были выделены на привлечение нескольких десятков научных коллективов под руководством ученых мирового уровня. Таким образом, фонд стал крупнейшим «посевным» инвестором в Техасе.

Городская администрация¹⁷. С 1983 г. Остин, как динамично развивающийся технологический регион, сражается за поддержание баланса между стимулированием экономического развития, сдерживанием роста стоимости жизни и защитой природных и культурных ресурсов. Население постоянно выражает недовольство по поводу дефицита доступного жилья, растущих налогов на собственность, увеличения стоимости коммунальных услуг и пробок на дорогах. Рост города опережает расширение пропускной способности

Рис. 11. Инвестиции Фонда возникающих технологий Техаса в проекты коммерциализации технологий, осуществляемые компаниями Центрального Техаса, по промышленным кластерам (млн долл.)



Примечание: Цифра в скобках показывает число компаний, получивших инвестиции. В статистике по Центральному Техасу не учтен Сан-Антонио. С 2008 г. ETF проинвестировал в общей сложности 320.36 млн долл. в 124 проекта коммерциализации, 18 грантов научного превосходства и 13 долевых исследовательских грантов.

Источник: Texas Ahead, апрель 2012 г.

¹⁶ Подробнее об анализе эффективности этих программ см. [Jarrett, 2005, 2006].

¹⁷ Администрация Остина состоит из мэра, шести членов Городского совета (Austin City Council) и сити-менеджера, назначаемого Городским советом.

дорог¹⁸. Для властей, которые действуют проактивно в отношении поддержки высокого уровня городской жизни, это постоянный вызов, который, однако, преодолевается с установкой «Мы сможем».

Группы поддержки

Около 30 лет назад, когда регион был не так развит, как сегодня, группы поддержки (венчурный капитал, бизнес-ангелы, Торговая палата, бизнес-ассоциации) являлись основной силой, стимулировавшей развитие инновационной экосистемы Остина. Со временем они поднялись на более высокий уровень, расширился их круг и роль в достижениях Остина. Являясь частью региональных институтов, эти структуры налаживают социальное взаимодействие, воздействуют на культуру региона и сами развиваются под ее влиянием [Saxenian, 1994]. Так, бизнес-сообщество исполняет роль авторитетных экспертов в отношении новых проектов и начинающих технологических компаний, которым требуются юридические, финансовые, бухгалтерские и другие услуги. По мере расширения города и притока новых жителей появилась инициативная группа, представляющая интересы различных меньшинств, защитников окружающей среды, некоммерческих организаций и сообществ, объединенных определенным стилем жизни. В 2010 г. проводилось исследование деловой среды Остина, которое выявило, что помимо всех официальных и неофициальных институтов, а также программ поддержки предпринимательства, развивающихся под эгидой Техасского университета, других региональных вузов, муниципальных властей и Торговой палаты, в городе работают 24 общественные организации и ассоциации.

Другая не менее важная категория связана с предпринимательством в гражданском, общественном секторе и благотворительными организациями¹⁹. Значительная часть благотворительных проектов в Остине финансируется успешными предпринимателями. Так, Фонд Майкла и Сьюзан Делл (Michael and Susan Dell Foundation) — одна из крупнейших семейных структур подобного типа в США. С 1999 г. фонд пожертвовал 450 млн долл. на образовательные, медицинские и культурные программы.

В последние годы сформировалось представление о креативном городе либо регионе как особенной, творческой среде, где зарождаются оригинальные идеи, новые технологии, формируется уникальный климат, в котором ценится широта взглядов, свобода экономических возможностей и т. п. Остин, с его образовательным потенциалом, богатой природой, музыкальными фестивалями и открытостью к разнообразию, является ярким примером подобной среды.

Заключение

Роль современного технополиса в стимулировании экономического развития и технологической диверсификации заключается в установлении интерактивных связей между ключевыми акторами инновационного процесса в регионе. Исследования технополисов позволяют сделать вывод, что для их успешного развития необходимы следующие факторы [Smilor et al., 1988a,b]:

- лидеры, обладающие стратегическим видением;
- университет с высоким уровнем технологических исследований;
- крупные и малые технологические компании, объединенные в кластеры;
- поддержка со стороны федеральных, региональных и местных властей;
- организации, предоставляющие профессиональные услуги, и группы поддержки, способные работать в динамичной высокопрофессиональной среде.

Необходимо учитывать, что институциональное превосходство, будь то в научном, предпринимательском или государственном секторах, еще не гарантирует достижения поставленных целей. Динамичное развитие региональной инновационной экосистемы зависит, прежде всего, от сверхэффективных коммуникаций и стратегических решений, которые приводят к институциональным и организационным переменам. Пример Остина наглядно демонстрирует эту закономерность. Напомним, в частности, про:

- государственно-частное партнерство, позволившее Остину выиграть проект МСС;
- финансирование значительного числа целевых кафедр и развития исследовательского центра в Техасском университете;
- открытие технологического инкубатора Остина;
- поддержку университетских исследований и трансфера технологий;
- создание системных возможностей обучения предпринимательству и т. п.

«Созидательную ментальность» Остина определили два фактора, которые отличают его от широкого круга других регионов, обладающих превосходной ресурсной базой и стремлением к высоким позициям.

Первый — это открытость и позиция «Живи и помогай жить другим» либо «Сохраним Остин уникальным». Эти установки исходят из исторических и культурных традиций города, нашедших отражение в современной культурной среде. Второй аспект — настрой на сотрудничество и девиз «Что мы можем сделать, чтобы это работало?», который является жизненной позицией лидеров преобразований. За многие годы открытость и созидательность способствовали реализации масштабных региональных инициатив.

¹⁸ В 2012 г. Forbes назвал Остин самым быстрорастущим городом США. По данным Бюро переписей США (US Bureau of the Census), в 2000–2010 гг. население Остинской агломерации выросло на 37%, тогда как в среднем по штату прирост составлял 20,5%, а в стране в целом — 8,7%. В данное время численность населения составляет 1,8 млн чел. Прогнозируемый ежегодный прирост — 2,8%, что почти вдвое выше национального показателя. Предположительно, к 2015 г. количество жителей достигнет 2 млн и будет удваиваться каждые 20 лет.

¹⁹ Гражданские и социальные предприниматели работают над проектами и инициативами в интересах общества, в том числе в рамках неправительственных и волонтерских организаций. Их деятельность охватывает все сегменты «колеса технополиса».

Важнейшим параметром эффективной стратегии технополиса является особенный климат, в котором формируются люди с оригинальным мышлением, способные противостоять сложным вызовам, вести за собой других и генерировать креативную среду для продуктивного партнерства. Подобное взаимодействие основывается скорее на доверии и высоком профессионализме, чем на сетевых контактах в Интернете. Двадцатипятилетний опыт Остина в развитии государственно-частного партнерства подтверждает наблюдение, что чем обширнее связи между различными секторами «колеса технополиса», чем выше их уровень и глубже содержание, тем вероятнее, что они приведут к выдающимся достижениям. F

- Borgatti S.P., Mehra A., Brass D., Labianca G. (2009) Network Analysis in the Social Sciences // *Science*. Vol. 323. P. 892–895.
- Butler J. (2010b) The University of Texas at Austin // *Comparative Business Eco-Systems* / Eds. M. Rice, P. Green, J.S. Butler. Cheltenham, UK; Northampton, MA: Edward Elgar. P. 99–121.
- Butler J., Gibson D. (eds.) (2011) *Global Perspectives on Technology Transfer and Commercialization*. Edward Elgar.
- Butler J.S. (2010a) Diffusion Theory and Business Eco-Systems: Lessons from Austin, Texas and the IC² Institute, The University of Texas at Austin // *The Development of University-Based Entrepreneurship Ecosystems: Global Practices* / Eds. M. Fetters, P. Greene, M. Rice, J.S. Butler. Northampton, MA: Edward Elgar. P. 99–121.
- Castells M. (1985) *High Technology, Space and Society*. Beverly Hills, CA: Sage Publications.
- Castells M. (1991) *The Informational City: Information Technology, Economic Restructuring, and the Urban-Regional Process*. Oxford, UK; Cambridge, MA: Basil Blackwell.
- Castells M. (2001) *The Internet Galaxy: Reflections on the Internet, Business, and Society*. New York: Oxford University Press.
- Copelin L. (2012) Experts: Research can lead to riches // *Austin American Statesman*. 26 April. Режим доступа: <http://www.statesman.com/staff/laylan-copelin/> (дата обращения 16 июля 2012 г.).
- Cunnington B., Gibson D. (1991) *Managing Competencies for the 21st Century: Collaborative Individualism and the Networked Organization* (unpublished).
- Fetters M., Greene P., Rice M., Butler J. (eds.) (2010) *The Development of University-Based Entrepreneurship Ecosystems: Global Practices*. Northampton, MA: Edward Elgar.
- Florida R. (2002) *The Rise of the Creative Class: And How It's Transforming Work, Leisure, Community and Everyday Life*. New York: Basic Books.
- Florida R. (2005) The World is Spiky // *Atlantic Monthly*. Vol. 296. № 3. P. 48–51.
- Folta T., Cooper A., Baik Y. (2006) Geographic cluster size and firm performance // *Journal of Business Venturing*. Vol. 21. P. 217–242.
- Foss N., Gibson D., Hodgson G. (2013) *Universities and Innovation Ecosystems: Case studies and policy implications* (forthcoming).
- Gaar B. (2012a) Fund called a Deal Closer // *Austin American Statesman*. 04 June. Режим доступа: <http://www.statesman.com/staff/brian-gaar/stories/> (дата обращения 07 апреля 2013 г.).
- Gaar B. (2012b) Whole Foods' stock hits all-time high // *Austin American Statesman*. 09 February. Режим доступа: <http://www.statesman.com/news/business/whole-foods-stock-hits-all-time-high-1/nRkMG/> (дата обращения 07 апреля 2013 г.).
- Gibson D., Kozmetsky G., Smilor R. (1992) *The Technopolis Phenomenon: Smart Cities, Fast Systems, Global Networks*. Lanham, MD: Rowman & Littlefield Publishers, Inc.
- Gibson D., Rogers E. (1994) *R&D Collaboration on Trial*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Gilbert B., McDougall P., Audretsch D. (2008) Clusters, knowledge spillovers and new venture performance: An empirical examination // *Journal of Business Venturing*. Vol. 23. P. 405–422.
- Greenberg A. (2010) Americas Most Innovative Cities // *Forbes.com*. 24 April. Режим доступа: <http://www.forbes.com/2010/05/24/patents-funding-jobs-technology-innovative-cities.html> (дата обращения 12 декабря 2012 г.).
- Jarrett J. (2005) Impact Assessment of the Advanced Technology Program. Austin: University of Texas. Режим доступа: <http://www.ic2.utexas.edu/bbr/back-issues/other-bbr-publications/2.html> (дата обращения 25 марта 2013 г.).
- Jarrett J. (2006) Impact Assessment of the Advanced Research Program. Austin: University of Texas. Режим доступа: <http://www.ic2.utexas.edu/bbr/back-issues/other-bbr-publications/2.html> (дата обращения 25 марта 2013 г.).
- Kotkin J. (2000) *The New Geography: How the Digital Revolution is Reshaping the American Landscape*. New York: Random House.
- Kozmetsky G. (1993) *Breaking the Mold: Reinventing business through community collaboration*. Paper presented at the MIT Enterprise Forum, Cambridge, MA, 23 October.
- Larsen J.K., Rogers E.M. (1988) Silicon Valley: The rise and falling off of entrepreneurial fever // *Creating the Technopolis: Linking Technology Commercialization and Economic Development* / Eds. R. Smilor, G. Kozmetsky, D. Gibson. Cambridge, MA: Ballinger Publishing Company.
- Marshall A. (1920) *Principles of Economics*. London: Macmillan.
- Martin B.R., Etkowitz H. (2010) The Origin and Evolution of the University Species // *VEST*. Vol. 11. № 3–4. P. 9–34.
- McCann B., Folta T. (2011) Performance differentials within geographic clusters // *Journal of Business Venturing*. Vol. 26. P. 104–123.
- Minshall T., Wicksteed B. (2005) University spin-out companies: Starting to fill the evidence gap. A report on a pilot research project commissioned by the Gatsby Charitable Foundation. January 2005. St. John's Innovation Center Ltd., SQW Ltd.
- Moore J.F. (1993) Predators and prey: A new ecology of competition // *Harvard Business Review*. May-June. P. 75–86.
- Moore J.F. (1996) *The Death of Competition: Leadership and Strategy in the Age of Business Ecosystems*. New York: Harper Business.
- Mulcahy T. (2007) *Corporate Relations Functions at the Nation's Leading Research Universities*. University of Minnesota.
- Nishizawa A. (2011) From Triple-Helix Model to Eco-system Building Model // *International Journal of Technoentrepreneurship*. Vol. 2. № 3–4. P. 304–323.
- Ouchi W. (1984) *The M-Form Society: How American Teamwork can Recapture the Competitive Edge*. Menlo Park, CA: Addison-Wesley.
- Porter M. (1990) *The Competitive Advantage of Nations*. New York: Free Press.
- Powers P. (2007) *Building the Austin Technology Cluster: The Role of Government and Community Collaboration in the Human Capital* (unpublished).
- Rogers E.M., Kincaid D.L. (1981) *Communication Networks: A New Paradigm for Research*. New York: Free Press.
- Rogers E.M., Larsen J.K. (1984) *Silicon Valley Fever: Growth of High-Technology Culture*. New York: Basic Books.
- Rosenberg D. (2002) *Cloning Silicon Valley: The Next Generation High-Tech Hotspots*. New York: Pearson Education.
- Saxenian A. (1994) *Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Schumpeter J. (1934) *Theory of Economic Development*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Scott R.W. (2008) *Institutions and Organizations: Ideas and Interests* (3rd ed.). Los Angeles: Sage Publications.
- Smilor R., O'Donnell N., Stein G., Welborn III R.S. (2007) The Research University and the Development of High Technology Centers in the United States // *Economic Development Quarterly*. Vol. 21. № 3. P. 203–222.
- Smilor R.W., Kozmetsky G., Gibson D. (1988a) The Austin/San Antonio corridor: The dynamics of a developing technopolis // *Creating the Technopolis: Linking Technology Commercialization and Economic Development* / Eds. R.W. Smilor, G. Kozmetsky, D. Gibson. Cambridge, MA: Ballinger Publishing Company.
- Smilor R.W., Kozmetsky G., Gibson D. (1988b) *Creating the Technopolis: High-technology development in Austin, Texas* // *Journal of Business Venturing*. Vol. 4. P. 49–67.
- Smilor R.W., Wakelin M. (1990) Smart infrastructure and economic development: The role of technology and global networks // *The Technopolis Phenomenon*. Austin, TX / Ed. G. Kozmetsky. Austin: The University of Texas.
- Straubhaar J., Spence J., Tufekci Z., Lentz R.G. (eds.) (2012) *Inequity in the Technopolis: Race, Class, Gender, and the Digital Divide in Austin, Texas*. Austin: The University of Texas.
- Sunder S.R. (1998) *Austin, Texas: Building a high-tech economy*. White Paper № 9-799-038. Boston, MA: Harvard Business School Publishing.
- Viale R., Etkowitz H. (eds.) (2010) *The Capitalization of Knowledge: A Triple Helix of University-Industry-Government*. Edward Elgar.
- Vorley T., Nelles J. (2008) (Re)Conceptualizing the Academy: Institutional Development of and beyond the Third Mission // *Higher Education Management and Policy*. Vol. 20. № 3. P. 1–17.
- Zucker L.G., Darby M.R., Armstrong J. (1998) Geographically localized knowledge spillovers or markets? // *Economic Inquiry*. January. P. 65–86.

Research Universities in the Framework of Regional Innovation Ecosystem: The Case of Austin, Texas

John Butler

Director. E-mail: john.butler@mcombs.utexas.edu

David Gibson

Senior Research Scientist and Associate Director. E-mail: davidg@ic2.utexas.edu

IC² Institute, The University of Texas at Austin
Address: 2815 San Gabriel St., Austin, Texas, USA 78705

Abstract

Based on the case of the University of Texas at Austin, the authors provide a model of knowledge-based regional development that enables leadership and international competitiveness. In the framework of this model, University of Texas is regarded as a core of a regional innovation system. In addition to the traditional objectives of performing research and education, universities are increasingly tasked with the third mission of transferring and commercializing university-based R&D to stimulate economic development. While responding to growing industry needs and efficiently interrelating with industries and governments, universities shape a unique entrepreneurial environment that foster development of the regional innovation ecosystem. The university has a direct impact on the regional innovation ecosystem development and is also impacted by feedback loops from the ecosystem. This enables reinforcement of the university's potential.

The case of Austin shows that its successful transformation from a university town to a fast-growing, globally competitive hi-tech hotspot has occurred mainly owing to visionary influencers rather to institutional excellence in science, industry or governance. Their ability to make bold decisions, connect and leverage otherwise unconnected and perhaps competing sectors in the framework of large-scale projects, generate a creative environment for productive partnerships and achieve synergy led to the institutional and organizational change.

The model here is based on so-called «Technopolis Wheel» consisting of seven sectors: the research university; large and small entrepreneurial firms; federal, state and local government; and support groups (business associations, chamber of commerce, etc.). The paper characterizes in detail the role of each sector in the transformation of Austin region.

Keywords

regional innovation system; research university; technology transfer; commercialization; third mission of universities; start-up; spin-off

References

- Borgatti S.P., Mehra A., Brass D., Labianca G. (2009) Network Analysis in the Social Sciences. *Science*, vol. 323, pp. 892–895.
- Butler J. (2010b) The University of Texas at Austin. *Comparative Business Eco-Systems* (eds. M. Rice, P. Green, J.S. Butler), Cheltenham, UK; Northampton, MA: Edward Elgar, pp. 99–121.
- Butler J., Gibson D. (eds.) (2011) *Global Perspectives on Technology Transfer and Commercialization*, Edward Elgar.
- Butler J.S. (2010a) Diffusion Theory and Business Eco-Systems: Lessons from Austin, Texas and the IC² Institute, The University of Texas at Austin. *The Development of University-Based Entrepreneurship Ecosystems: Global Practices* (eds. M. Fettes, P. Greene, M. Rice, J.S. Butler), Northampton, MA: Edward Elgar, pp. 99–121.
- Castells M. (1985) *High Technology, Space and Society*, Beverly Hills, CA: Sage Publications.
- Castells M. (1991) *The Informational City: Information Technology, Economic Restructuring, and the Urban-Regional Process*, Oxford, UK; Cambridge, MA: Basil Blackwell.
- Castells M. (2001) *The Internet Galaxy: Reflections on the Internet, Business, and Society*, New York: Oxford University Press.
- Copelin L. (2012) Experts: Research can lead to riches. *Austin American Statesman* (26 April). Available at: <http://www.statesman.com/staff/laylan-copelin/> (accessed 16 July 2012).
- Cunnington B., Gibson D. (1991) *Managing Competencies for the 21st Century: Collaborative Individualism and the Networked Organization* (unpublished).
- Fettes M., Greene P., Rice M., Butler J. (eds.) (2010) *The Development of University-Based Entrepreneurship Ecosystems: Global Practices*. Northampton, MA: Edward Elgar.
- Florida R. (2002) *The Rise of the Creative Class: And How It's Transforming Work, Leisure, Community and Everyday Life*. New York: Basic Books.

- Florida R. (2005) The World is Spiky. *Atlantic Monthly*, vol. 296, no 3, pp. 48–51.
- Folta T., Cooper A., Baik Y. (2006) Geographic cluster size and firm performance. *Journal of Business Venturing*, vol. 21, pp. 217–242.
- Foss N., Gibson D., Hodgson G. (2013) *Universities and Innovation Ecosystems: Case studies and policy implications* (forthcoming).
- Gaar B. (2012a) Fund called a Deal Closer. *Austin American Statesman* (04 June). Available at: <http://www.statesman.com/staff/brian-gaar/stories/> (accessed 07 April 2013).
- Gaar B. (2012b) Whole Foods' stock hits all-time high. *Austin American Statesman* (09 February). Available at: <http://www.statesman.com/news/business/whole-foods-stock-hits-all-time-high-1/nRkMG/> (accessed 07 April 2013).
- Gibson D., Kozmetsky G., Smilor R. (1992) *The Technopolis Phenomenon: Smart Cities, Fast Systems, Global Networks*, Lanham, MD: Rowman & Littlefield Publishers, Inc.
- Gibson D., Rogers E. (1994) *R&D Collaboration on Trial*, Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Gilbert B., McDougall P., Audretsch D. (2008) Clusters, knowledge spillovers and new venture performance: An empirical examination. *Journal of Business Venturing*, vol. 23, pp. 405–422.
- Greenberg A. (2010) Americas Most Innovative Cities. *Forbes.com* (24 April). Available at: <http://www.forbes.com/2010/05/24/patents-funding-jobs-technology-innovative-cities.html> (accessed 12 December 2012).
- Jarrett J. (2005) *Impact Assessment of the Advanced Technology Program*, Austin: University of Texas. Available at: <http://www.ic2.utexas.edu/bbr/back-issues/other-bbr-publications/2.html> (accessed 25 March 2013).
- Jarrett J. (2006) *Impact Assessment of the Advanced Research Program*, Austin: University of Texas. Available at: <http://www.ic2.utexas.edu/bbr/back-issues/other-bbr-publications/2.html> (accessed 25 March 2013).
- Kotkin J. (2000) *The New Geography: How the Digital Revolution is Reshaping the American Landscape*, New York: Random House.
- Kozmetsky G. (1993) *Breaking the Mold: Reinventing business through community collaboration*. Paper presented at the MIT Enterprise Forum, Cambridge, MA, 23 October.
- Larsen J.K., Rogers E.M. (1988) Silicon Valley: The rise and falling off of entrepreneurial fever. *Creating the Technopolis: Linking Technology Commercialization and Economic Development* (eds. R. Smilor, G. Kozmetsky, D. Gibson), Cambridge, MA: Ballinger Publishing Company.
- Marshall A. (1920) *Principles of Economics*, London: Macmillan.
- Martin B.R., Etzkowitz H. (2010) The Origin and Evolution of the University Species, *VEST*, vol. 11, no 3–4, pp. 9–34.
- McCann B., Folta T. (2011) Performance differentials within geographic clusters. *Journal of Business Venturing*, vol. 26, pp. 104–123.
- Minshall T., Wicksteed B. (2005) *University spin-out companies: Starting to fill the evidence gap. A report on a pilot research project commissioned by the Gatsby Charitable Foundation. January 2005*, St. John's Innovation Center Ltd., SQW Ltd.
- Moore J.F. (1993) Predators and prey: A new ecology of competition. *Harvard Business Review* (May-June), pp. 75–86.
- Moore J.F. (1996) *The Death of Competition: Leadership and Strategy in the Age of Business Ecosystems*, New York: Harper Business.
- Mulcahy T. (2007) *Corporate Relations Functions at the Nation's Leading Research Universities*, University of Minnesota.
- Nishizawa A. (2011) From Triple-Helix Model to Eco-system Building Model. *International Journal of Technoentrepreneurship*, vol. 2, no 3–4, pp. 304–323.
- Ouchi W. (1984) *The M-Form Society: How American Teamwork can Recapture the Competitive Edge*, Menlo Park, CA: Addison-Wesley.
- Porter M. (1990) *The Competitive Advantage of Nations*, New York: Free Press.
- Powers P. (2007) *Building the Austin Technology Cluster: The Role of Government and Community Collaboration in the Human Capital* (unpublished).
- Rogers E.M., Kincaid D.L. (1981) *Communication Networks: A New Paradigm for Research*, New York: Free Press.
- Rogers E.M., Larsen J.K. (1984) *Silicon Valley Fever: Growth of High-Technology Culture*, New York: Basic Books.
- Rosenberg D. (2002) *Cloning Silicon Valley: The Next Generation High-Tech Hotspots*, New York: Pearson Education.
- Saxenian A. (1994) *Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Schumpeter J. (1934) *Theory of Economic Development*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Scott R.W. (2008) *Institutions and Organizations: Ideas and Interests* (3rd ed.), Los Angeles: Sage Publications.
- Smilor R., O'Donnell N., Stein G., Welborn III R.S. (2007) The Research University and the Development of High Technology Centers in the United States. *Economic Development Quarterly*, vol. 21, no 3, pp. 203–222.
- Smilor R.W., Kozmetsky G., Gibson D. (1988a) The Austin/San Antonio corridor: The dynamics of a developing technopolis. *Creating the Technopolis: Linking Technology Commercialization and Economic Development* (eds. R.W. Smilor, G. Kozmetsky, D. Gibson), Cambridge, MA: Ballinger Publishing Company.
- Smilor R.W., Kozmetsky G., Gibson D. (1988b) Creating the Technopolis: High-technology development in Austin, Texas. *Journal of Business Venturing*, vol. 4, pp. 49–67.
- Smilor R.W., Wakelin M. (1990) *Smart infrastructure and economic development: The role of technology and global networks. The Technopolis Phenomenon. Austin, TX* (ed. G. Kozmetsky), Austin: The University of Texas.
- Straubhaar J., Spence J., Tufekci Z., Lentz R.G. (eds.) (2012) *Inequity in the Technopolis: Race, Class, Gender, and the Digital Divide in Austin, Texas*, Austin: The University of Texas.
- Sunder S.R. (1998) *Austin, Texas: Building a high-tech economy* (White Paper no 9-799-038), Boston, MA: Harvard Business School Publishing.
- Viale R., Etzkowitz H. (eds.) (2010) *The Capitalization of Knowledge: A Triple Helix of University-Industry-Government*, Edward Elgar.
- Vorley T., Nelles J. (2008) (Re)Conceptualizing the Academy: Institutional Development of and beyond the Third Mission. *Higher Education Management and Policy*, vol. 20, no 3, pp. 1–17.
- Zucker L.G., Darby M.R., Armstrong J. (1998) Geographically localized knowledge spillovers or markets? *Economic Inquiry* (January), pp. 65–86.

Взаимодействие человека и компьютера: тенденции, исследования, будущее

К. Ахметов¹



Будущее информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), как правило, связывается с увеличением вычислительных мощностей и пропускной способности сетей, расширением функциональности приложений и информационных систем. Однако углубленный анализ эффектов технологического развития дает основание полагать, что ключевую роль в формирующейся экосистеме тотального пользования компьютерами будут играть в первую очередь новые средства взаимодействия человека и компьютера.

В статье обобщаются результаты многолетних исследований, проводимых научно-исследовательским подразделением компании Microsoft. Рассматриваются будущие изменения отношений человека и компьютерных технологий, их положительные и отрицательные последствия; предлагаются инструменты, позволяющие достичь желаемых результатов.

¹ Ахметов Камилл — специалист по технической политике, технологический департамент, Microsoft Russia. E-mail: a-kaakh@microsoft.com. Адрес: 121614, Москва, ул. Крылатская, д. 17, стр. 1.

Ключевые слова

человеко-компьютерное взаимодействие;
информационно-коммуникационные технологии;
пользователь;
ценности;
культура;
этические аспекты;
междисциплинарное сотрудничество;
исследования и разработки

Распространение ИКТ беспрецедентными темпами меняет уклад жизни человека и общества, что вызывает массу немаловажных вопросов. Каких эффектов стоит ожидать от связанных с этими процессами трансформаций? Насколько такие технологии позволят повысить качество жизни, как они повлияют на отношения людей, будут ли способствовать реализации их желаний, интересов и устремлений? Смогут ли разработки в области компьютерных наук направить развитие искусственного интеллекта в правильное русло и обезопасить мир от неоднозначных последствий?

Ответы лежат в плоскости человеко-компьютерного взаимодействия (human-computer interaction) — динамично развивающейся междисциплинарной области, которая переходит на новый уровень. К настоящему времени в ней накоплен колоссальный объем данных, историй успехов и провалов, разработан арсенал испытанных исследовательских методик, совершенствуются инструменты создания новых продуктов [Carroll, 2002; Dix et al., 2003; Harrison et al., 2007; Erickson, McDonald, 2008; и др.].

Компьютерные технологии не только влекут за собой радикальные изменения в образе жизни, но и преобразуются сами. Если на протяжении последних трех десятилетий здесь совершались преимущественно технологические прорывы, модернизировались технические приемы и методики, то сегодня в образовавшейся экосистеме тотального пользования компьютерами на первое место выходит концепция, при которой люди и машины рассматриваются не изолированно, а сквозь призму развития взаимоотношений между ними.

В этом направлении активно и последовательно работает научно-исследовательское подразделение компании Microsoft, где проводятся собственные исследования, организуются экспертные мероприятия, собирающие специалистов из самых разных сфер. Международный семинар «Человеко-компьютерное взаимодействие в 2020 г.» (2007 г.) в значительной мере раскрыл сущность зачастую неявных и сложных процессов в рассматриваемой области. В нем приняли участие специалисты по информационным технологиям, проектированию, философии, управлению, социологии и психологии, а также представители компаний — производителей вычислительного оборудования, программного обеспечения и поставщиков контента.

В фокусе обсуждения были возможности будущих разработок и связанные с ними риски, складывающийся ландшафт отношений между людьми и технологиями, были предложены новые подходы, акцентирующиеся на сохранении приоритета человеческих ценностей в цифровой экосистеме. Дискуссия, результаты которой отражены в статье, внесла весомый вклад в формирование повестки исследований в указанной сфере на ближайшие десятилетия.

В настоящей статье мы рассмотрим, каким образом в дальнейшем будут складываться взаимоотношения людей с компьютерными технологиями, проанализируем их положительные и отрицательные аспекты, попытаемся оценить необходимые инструменты для управления сложной социально-технологической экосистемой.

Смена ориентиров

Человеко-компьютерное взаимодействие сегодня становится интегральной частью многих разработок в самых разных секторах. В связи с тем что удобное пользование и дружелюбный интерфейс — ключевые аспекты взаимодействия потребителей с усложняющейся техникой, к исследованиям этой области обращаются компании самого разного профиля в целях создания инструментов, обеспечивающих повышение эффективности применения технологий.

В плане совершенствования интерфейса уже достигнут определенный прогресс — с компьютерами стало легче и удобнее работать, они выполняют намного больше функций, чем раньше. Теперь стоит вопрос: куда двигаться дальше? Технологические решения — не самоцель, они являются лишь средством реализации человеческих потребностей, которые с развитием технологий возрастают. Прогресс, не подкрепленный соответствующим качеством отношений между людьми и технологиями, вряд ли приведет к созидательным эффектам, поэтому нужно искать новые смысловые поля с иной логикой развития. В результате прежние исследовательские задачи постепенно теряют свою актуальность, требуя кардинального пересмотра дальнейшей повестки. Новые ориентиры касаются, прежде всего, глубинных сущностей человека, его желаний, стремлений, межличностных отношений, безопасности индивидуального пространства, конфиденциальности. Оптимизация актуальных технологических решений невозможна без изучения природы «удовлетворенности» и ценностных систем индивида [McCarthy, Wright, 2004; Buxton, 2007]. Следующее поколение ИКТ, по мнению экспертов, будет в значительной степени гуманизированным. Иными словами, в исследованиях взаимодействия человека и компьютера стоит задача выйти за рамки чисто технических аспектов, в социальную, морально-этическую плоскость. В частности, предстоит разработать новые способы использования цифровых устройств для межличностных коммуникаций и реализации устремлений человека к самопознанию, самовыражению и влиянию на собственное будущее.

Чтобы глубже понять развитие отношений между людьми и компьютерами, проследим основные этапы эволюции исследований в этой сфере. Изначально их базовым направлением, определяющим концепции и инструментарий, являлось физическое взаимодействие пользователя с цифровым миром. В частности, был предложен «закон Фиттса» (Fitts Law), описывающий

движения человека [Fitts, 1954]. С его помощью определялся промежуток времени, необходимый для того, чтобы щелкнуть мышью объект того или иного размера. Данная модель нашла широкое применение при проектировании производственных систем, в которых кратчайшее время доступа к нужной «кнопке» имеет критическое значение, а также при оптимизации интерфейса портативных устройств. Производители мобильных телефонов использовали этот подход для измерения скорости ввода текста при помощи двенадцатикнопочной клавиатуры, а позднее — для определения размера и расположения «горячих» клавиш на сенсорном экране смартфона [Grudin, 2007]. Постепенно акценты смещались в сторону изучения интеллекта: каким образом человек осознает объекты и процессы. В работе «Психология человеко-компьютерного взаимодействия» индивид рассматривается как обработчик информации, способный воспринять ее (преимущественно визуально), обработать (мысленно) и вывести (печать на клавиатуре, щелчки мыши) [Card et al., 1984]. Упомянутая концепция стала предпосылкой к созданию других обобщенных моделей, которые описывают действия пользователя для решения той или иной когнитивной задачи. Так, одна из подобных моделей — «цели, операторы, методы, правила отбора» (Goals, Operators, Methods and Selection Rules, GOMS) — использовалась в исследовании [Gray et al., 1995], в ходе которого было выявлено снижение производительности операторов в результате перехода телефонной компании на новую рабочую станцию. Благодаря этим подходам появился современный графический интерфейс.

В связи с ростом популярности компьютерных сетей в 1990-х гг. акценты исследований сместились на межличностные и внутригрупповые взаимоотношения, приобрела актуальность тема эффективного взаимодействия людей посредством компьютера. Оценкой реакции пользователей на поведение цифровых устройств стали заниматься представители не только технических, но и общественных наук, в частности, антропологи и социологи. Они впервые подняли тему отношений человека с машинами в социальном, интеллектуальном и эмоциональном планах [Rogers et al., 2007]. В фокусе оказались не только когнитивные процессы, но и более сложные социальные модели. Пришло осознание того, что, проектируя различные способы взаимодействий человека и компьютера, следует выйти за рамки чисто технических аспектов в гуманитарную сферу (ценностно-культурные, эстетические, ментальные предпочтения и т. п.). Однако имеющийся инструментарий оказался сильно ограниченным для решения таких задач, поэтому в данную сферу стали вовлекаться специалисты из других дисциплин — дизайнеры, психологи, философы и др. Все это стимулировало динамичное развитие проектов, позволивших совершить технологический прорыв.

Сегодня здесь работают многочисленные исследовательские коллективы: одни фокусируются на дизайне технических и программных средств, другие — на тестировании, а третьи на моделировании поведения пользователей; направления их деятельности отчасти пересекаются, а методы дифференцируются в зависимости от поставленных задач. Если речь идет об инкрементальном совершенствовании рутинной операции, например, сокращении времени обработки анкет, то ключевое значение имеет тщательно контролируемый масштабный эксперимент со строгим статистическим анализом. Для выявления критических проблем в начальной версии нового программного приложения целесообразна относительно быстрая итеративная оценка дизайна. Осознание сложных социальных задач и контекста, в котором будет применяться та или иная технология, как правило, предполагает длительные полевые исследования.

Перемены в жизни общества

Каждое поколение людей предъявляет к технологиям собственный набор требований, формируя спрос на высокое качество жизни. Но даже если бы заинтересованность общества в технологиях отсутствовала, это не повлияло бы на трансформирующие процессы, которые набирают скорость. Компьютерные технологии уже затронули такие базовые сферы, как образование, семья, медицина, старение, культура и политика. Остановимся на них подробнее.

Образование. С распространением новых технологий в образовательной сфере меняются формы обучения и подходы к управлению временем. Учебный процесс может происходить в любом месте, где имеется связь с Интернетом (участие в глобальной дискуссии в рамках виртуальной игры Second Life или просмотр тематических форумов в ожидании транспорта). Учащиеся получают не только расширенный доступ к контенту, но и возможность его создавать.

Так, интерактивные технологии (от мультимедийных средств до мобильных измерительных и сенсорных устройств) качественно меняют взаимодействие преподавателя с учениками. У нового поколения учителей, выросших на компьютерах, растет потенциал применения подобных инструментов в учебном процессе, в частности, для стимулирования инновационных форм коллективной работы. Интерактивные игры признаны, например, действенным средством в преподавании физики и химии.

По-иному оценивается и успеваемость. Если раньше преподаватель делал выводы о прогрессе студента лишь по качеству курсовых или дипломных работ, то сегодня он отслеживает и промежуточные стадии, выявляет ранее не очевидные пробелы в усвоении материала. Ему требуется по-новому управлять временем. Развитие новых инструментов оценивания становится одним из ключевых драйверов в образовании.

С внедрением более прогрессивных технологий преподавания и оценки результативности учащихся в течение ближайшего десятилетия способы применения компьютеров будут радикально отличаться от современных. Это повлияет как на характер самого учебного процесса, так и на вовлеченность в него родителей, что приведет к размыванию границ между школой и домом.

Семья. Представления о составе семьи (отец, мать и двое-трое детей) быстро устаревают. Тем не менее, желание ее членов постоянно контактировать и заботиться друг о друге все же сохраняется. Появляются новые средства коммуникации (общение по Skype и др.), наблюдения за детьми и престарелыми (сотовый телефон компании Disney с функцией Family Locator, позволяющий родителям отслеживать местонахождение ребенка [Virata, 2007]) и др. Однако с распространением такого рода решений контроль на персональном уровне для «отслеживающих» все чаще приобретает форму психологической зависимости, а «подопечными» воспринимается как ущемление свободы.

Другая ниша для новых приложений — проведение семейных мероприятий. Поскольку фиксирующие их фото- и видеоматериалы могут оперативно рассылаться отсутствовавшим, последние оказываются виртуальными участниками. Как следствие, возникает заказ на архивирование, ограничение доступа и т. п. Рассматриваемые разработки окажут определенное влияние на социальные и этические аспекты, которое трудно предсказать.

Старение. К 2020 г. в общей структуре населения значительно увеличится доля пожилых людей. Их можно рассматривать как «игроков» динамичного высокотехнологичного мира, в котором ИКТ будут иметь решающее значение. Новое поколение пенсионеров, значительную часть жизни взаимодействовавших с компьютерными системами, окажется более восприимчивым к передовым решениям. В результате их старость обретет принципиально иное качество, а роль пожилых в обществе будет восприниматься по-другому.

Компьютерные технологии особенно актуальны в здравоохранении. Масштабное распространение получают новые инструменты мониторинга здоровья и усилители когнитивных функций. На фоне роста осведомленности людей о происходящих в организме процессах появляется желание отслеживать такие показатели, как уровень холестерина и сахара, работу сердца и др.

Чем больше мониторинговых устройств выходит на рынок, тем шире возможности для контроля, что, в свою очередь, изменит баланс между уровнем собственной осведомленности о здоровье и информацией от медицинских экспертов. Вырастет число онлайн-ресурсов, позво-

ляющих размещать персональные медицинские данные и получать квалифицированную консультацию врачей.

Станет иным и характер досуга. Социальные сети и специальные игровые сайты предоставят новые формы отдыха и когнитивного тренинга. Интересный пример в этом отношении — виртуальная игра Second Life, в которой динамично растет доля активных пользователей старше 45 лет (11.52% в 2007 г.) [Herman, 2007]. Пенсионеры уже проявляют активность в областях, не доступных предыдущим поколениям: они продолжают успешно работать, осваивают новые виды деятельности, путешествуют, реализуют свои жизненные планы и др. И хотя в ряде стран все еще сохраняются ограничения для «возрастной» группы, связанные с естественными процессами ослабления внимания, новые разработки позволяют устранить эти проблемы. Так, в Европе из страховых соображений многие компании по прокату автомобилей не обслуживают тех, кому за 70 [Perkins, 2010, и др.]. Вероятно, ситуация изменится вследствие появления новых препаратов, позволяющих сохранять умственную активность; оснащения автомобилей устройствами, повышающими безопасность вождения (автоматические «парковщики») и т. п.

Политика и культура. Сегодня власть как никогда интенсивно использует Интернет, посредством которого, с одной стороны, она взаимодействует с населением, с другой — собирает о нем информацию. В свою очередь, общество прибегает к новым технологиям в целях смены власти. Существует мнение, что Интернет и социальные сети сыграли не последнюю роль в разворачивании событий «арабской весны», приведших к падению правящих режимов в ряде североафриканских стран¹.

Повсеместное распространение ИКТ с одной стороны, способствует сближению различных культур, а с другой — подчеркивает их самобытность. По мере приближения к 2020 г. технологические решения, вероятно, будут адаптироваться к соответствующему культурному контексту, что откроет для них новые сферы применения. Учет культурных различий и адаптаций становится все более актуальной темой дискуссий и является источником возможностей для развития научных исследований и разработок.

Тенденции и их эффекты

Рассмотрим базовые тренды, способные радикально преобразить характер взаимодействия людей и компьютерных технологий к 2020 г. Каждый из них представляет определенный комплекс перспектив и проблем, а следовательно, и задач, которые предстоит решать в будущем. Эксперты выделяют пять базовых тенденций, которые не только повлияют на технические аспекты такого

¹ Подробнее см. статью Д. Касты «Экстремальные события как детерминанты шестой кондратьевской волны» // Форсайт. 2013. Т. 7. № 1. С. 58–71. — Прим. ред.

Табл. 1. Повестка исследований в сфере взаимодействия человека с компьютером, обусловленная базовыми тенденциями ближайших десяти лет

Проблемы взаимодействия человека с ИКТ	Социальные, политические и этические аспекты
Трансформация интерфейса	
<ul style="list-style-type: none"> Способы взаимодействия человека с устройствами, не имеющими явно выраженного интерфейса; возможность контролировать работу и управлять информацией Механизмы сочетания новых интерактивных технологий и традиционных способов взаимодействия с окружающей средой Пересмотр понятий «пользователь» и «интерфейс» Обучение взаимодействию с технологическими экосистемами Последствия сбоев в работе технологических экосистем Способы передачи информации между взаимосвязанными устройствами, обеспечение конфиденциальности и безопасности 	<ul style="list-style-type: none"> Использование имплантируемых биодатчиков в разных сферах Этичность проведения скрытого мониторинга человеческого организма Этические аспекты внедрения невидимых интерактивных устройств в общественных местах Постоянное информирование пользователей о взаимодействиях с невидимыми устройствами Отказ от скрытого внешнего мониторинга Законодательное регулирование локальных действий, способных оказывать глобальные последствия Распределение ответственности за предотвращение и ликвидацию последствий сбоев технологических экосистем
Усиление технологической зависимости	
<ul style="list-style-type: none"> Выявление потребностей в новых технологиях Идентификация технологий, которые в 2020 г. получат распространение; оценка их влияния на профессиональные компетенции Разработка технологий, позволяющих «выжить» в случае поломки критически важных устройств Приемлемые способы коммуникации с компьютерами Распределение задач между компьютерами и человеком Надежность компьютеров, сохранение их подконтрольности владельцам 	<ul style="list-style-type: none"> Перечень навыков, которые будут «упразднены» новыми технологиями; оценка этого процесса Распределение ответственности за возникновение сбоев в технологических экосистемах Готовность общества доверять компьютерам в той же степени, что и высококвалифицированным профессионалам; передача им определенных человеческих функций Социальные последствия распространения искусственного интеллекта
Гиперподключенность	
<ul style="list-style-type: none"> Определение персональных данных для общего доступа Выявление истинной личности онлайн-общественников Анализ механизма возникновения массовой реакции онлайн-сообщества на действия отдельного пользователя Разработка инструментов контроля и управления действиями онлайн-сообщества 	<ul style="list-style-type: none"> Определение необходимых механизмов адаптации к жизни в цифровом мире, оценка их совместимости с текущими практиками Анализ влияния социальных сетей на отдельного человека, социальные группы и общество в целом Поддержка порядка в цифровом обществе, предотвращение неправомерного использования коммуникационных технологий Оценка потенциала технологий для мобилизации социальных групп
Развитие электронной памяти	
<ul style="list-style-type: none"> Определение инструментов эффективного управления большими объемами персональных данных Обеспечение конфиденциальности и безопасности при предоставлении доступа к цифровым следам Информирование пользователей об их цифровых следах Обеспечение обратной связи и контроля со стороны наблюдаемых в тех случаях, где это желательно Обеспечение баланса между получением необходимых персональных сведений и сохранением конфиденциальности 	<ul style="list-style-type: none"> Этически приемлемое и ответственное управление доступом к персональной информации Правовые последствия распространения цифровых следов, фиксирующих персональную хронику Разработка этических принципов управления данными мониторинга, их соблюдение Определение ответственных за проектирование мониторинговых систем, обеспечивающих баланс между правами частных лиц и интересами общества Оценка вклада мониторинга в изменение поведения социальных групп
Рост вовлеченности в научную и творческую деятельность	
<ul style="list-style-type: none"> Оценка влияния автоматизации на когнитивные способности человека Сохранение творческой вовлеченности пользователя при взаимодействии с компьютером Разработка новых инструментов для решения научных и иных задач, поиска возможностей, стимулирования креативности Предоставление пользователям большего контроля над цифровыми ресурсами 	<ul style="list-style-type: none"> Оценка влияния электронных помощников на будущий облик экспертной деятельности Изучение степени зависимости ученых от новых инструментов и характера влияния последних на процесс изобретательства Определение вероятности достижения критической точки, в которой проектировщики перестанут понимать сложность собственных разработок Распределение ответственности за принятие решений о расширении «полномочий» технологий Анализ вклада новых форм творческого взаимодействия в изменение ролей разработчиков программного обеспечения, дизайнеров и инженеров-эргономистов

Источник: составлено автором по материалам [Microsoft Research, 2008].

взаимодействия, но и затронут те или иные ценности, окажут серьезные социальные эффекты. Обусловленные ими направления исследований и разработок систематизированы в табл. 1.

Остановимся более детально на проявлениях рассматриваемых трендов.

Трансформация интерфейса. Широкое проникновение и интеграция технологий радикально меняют компьютерный интерфейс. Для массового потребителя это значительно облегчает ис-

пользование разнообразных цифровых гаджетов и позволяет извлекать максимум преимуществ без непосредственной работы с компьютерами. Тем не менее, устаревает само понятие «интерфейса». Если четверть века назад устройства «ввода-вывода», связывающие пользователя с компьютером, ограничивались, как правило, клавиатурой, мышью и дисплеем, то к настоящему времени получили распространение альтернативные средства — мобильные телефоны,

смартфоны, планшетные компьютеры и т. д. В дальнейшем их спектр расширится на медицинский, строительный, рекламный и другие сектора, образуя сложную трудноконтролируемую компьютерную экосистему с непредсказуемым поведением. Например, взаимодействие платежных устройств с автоматизированными системами безопасности без видимых причин может блокировать банковские карты. Проблемы имеются и в управлении логистикой, они связаны с некорректной работой меток радиочастотной идентификации (RFID) и систем мониторинга дорожного движения. Перед специалистами стоит задача совершенствовать интерфейс автоматизированных технологий, сделать их удобными в пользовании.

Усиление технологической зависимости. Новые технологические разработки все чаще становятся неотъемлемыми ресурсами человеческой жизнедеятельности. Без них практически невозможно представить совершение покупок, банковские операции, выбор путешествий и т. п. Сегодня безопасность авиаперелета зависит в большей степени от корректности и оперативности работы компьютерных систем, чем от профессионализма пилотов.

Набирают популярность приложения на основе «дополненной реальности» (augmented reality) — системы виртуальных вспомогательных объектов, сгенерированных компьютером на основе входящих звуковых, графических, видео- или GPS-данных. Они широко применяются в индустрии развлечений, подготовке пилотов боевых самолетов, в ряде иных ситуаций [Metz, 2012].

Вместе с тем появление электронных «помощников» ведет к атрофированию отдельных персональных навыков. Специалисты обращают внимание на то, что привычка использовать цифровые медиа существенно снижает концентрацию внимания. Компьютерные приложения, играющие роль советников и ассистентов, нуждаются в интерфейсе, основанном не на командах, а на диалоге [Raskin, 2000, и др.]. Освоение указанного принципа взаимоотношений пользователями займет значительное время.

В связи с тем что возможность контролировать среду обитания — одна из базовых человеческих ценностей, возникает закономерный вопрос о качестве жизни в условиях сосуществования с автономной техникой. Чем больше человек доверяет технологиям и чем меньше понимает их устройство, тем сильнее становится зависимым от них. Допустимая степень такой «опоры» — предмет серьезных дискуссий.

Гиперподключенность. Данный термин характеризует динамично растущую тенденцию подключения к Интернету электронных устройств с целью усиления их потребительских свойств. В сетевом режиме работают практически все компьютеры, многие телефоны, игровые приставки; к ним постепенно присоединяются телевизоры, видеокамеры, бытовые приборы. В результате

число устройств с выходом в Сеть значительно превзойдет количество пользователей, применяющих ее для передачи данных.

Расширение подключенности нередко нарушает личное пространство, размывает границы между домом и работой, заставляя пересматривать подходы к управлению временем.

Серьезным вызовом является почти мгновенный контакт пользователя Интернета с многомиллионной аудиторией. Естественная потребность в принадлежности к той или иной социальной группе привела к появлению феномена «электронный народ» (digital crowd) [Cox, 1999]. Реакция Интернет-сообщества на отдельный «голос» может быть непредсказуемой и привести к серьезным социальным и политическим последствиям. Осознавая это, Министерство обороны Великобритании, к примеру, запретило военнослужащим заводить собственные блоги [Gillan, 2007].

Причинно-следственные механизмы поведения «электронного народа» пока мало изучены. Однако в будущем возникнет спрос на решения, позволяющие ими управлять.

Развитие электронной памяти. Человеческая и компьютерная память устроены по-разному. Первой свойственно вспоминать, забывать, отсеивать второстепенное и сохранять главное (и то, и другое — субъективно); вторая хранит всю информацию и выдает по требованию. Эта особенность последней открывает невиданные ранее возможности мониторинга деятельности людей, зачастую без их осведомленности и согласия. Электронные «следы» пользователей Интернета помогают игрокам рынка осуществлять адресную рекламную рассылку, а государственные ведомства, используя, например, записи с камер наблюдения, аккумулируют данные в следственных и иных целях, в результате возникает запрос на детальное информирование граждан о собираемом на них «досье». Меняются представления о безопасности. Усиление внешнего контроля призвано ее повысить, но в то же время вызывает ощущение тотальной слежки. Традиционные представления о частной жизни, а с ними — и существующее законодательство по защите персональных данных, могут вскоре устареть. Появится потребность в инструментах, позволяющих контролировать и даже ограничивать сбор подобной информации; новых формах идентификации личности, защиты конфиденциальных сведений. Сегодня мы еще способны в какой-то степени контролировать передачу общедоступных персональных данных, хотя в дальнейшем делать это станет все сложнее. Учитывая объемы личных сведений, хранящихся у сторонних субъектов, и многообразие путей их использования, указанный тренд способен привести к непредсказуемым социальным последствиям. Тема цифрового мониторинга будет вызывать все более интенсивные дискуссии и сформирует обширное направление исследований в сфере человеко-компьютерного взаимодействия.

Не менее актуален вопрос применения технологий «жизненного мониторинга» (life-logging), фиксирующих каждое действие человека, в целях компенсации слабости его памяти. Пока неясно, каким образом они повлияют на естественные способности к запоминанию.

Рост вовлеченности в научную и творческую деятельность. Благодаря широкому использованию компьютерных средств обработки и создания контента различные формы творчества становятся доступными любым категориям пользователей — молодым и пожилым, дилетантам и экспертам, а также людям с ограниченными физическими возможностями. Это касается и научной деятельности: новые инструменты облегчают ученым обмен опытом и генерацию знаний. К ним относятся не только программы, повышающие качество поиска, индексации и сортировки данных, но и средства моделирования, выявления закономерностей и аномалий в сложных информационных структурах. Вместе с тем следует учитывать, что применение сверхсложных алгоритмов анализа к огромным объемам данных затрудняет выявление ошибок программы или некорректного использования методики. Предстоит решить проблему интерпретации и отображения полученных результатов.

Новые технологии повысят эффективность очного и дистанционного образования, расширят возможности проведения лекций в музеях, планетариях, тематических парках и т. п. Более того, пользователи смогут создавать собственные обучающие программы. Разработчикам придется обратить внимание на производство не только конечных продуктов, но и гибких, удобных, многофункциональных компонентов.

Перспективы эволюции взаимодействия человека и компьютера

Многие вызовы в области человеко-компьютерного взаимодействия носят беспрецедентный характер и не имеют аналогов. Многое здесь предстоит осмыслить и найти эффективные решения.

Исходя из того, что меняется сама повестка научных исследований в рассматриваемой сфере, требуется разработка новых концепций, включая профессиональный язык, который бы отражал тонкости человеческих ценностей и позволил осознать будущую роль личности в сложной цифровой экосистеме. Следует приоритезировать ценности с учетом поддерживающего, укрепляющего либо ограничивающего влияния на них тех или иных технологий. В новой концепции люди и технологии будут рассматриваться как часть сложного мира, полного возможностей и ограничений. Это подразумевает пересмотр понятийного аппарата на самых разных уровнях и более глубокого познания всего многообразия социальных отношений. Так, пользователь должен восприниматься как многогранная личность с желаниями, мечтами и заботами, являющаяся

частью гигантской многоуровневой экосистемы, а методы оценки его поведения — комбинировать анализ человеческого фактора и когнитивных процессов с исследованием культурологических аспектов, смысловых и ценностных систем.

Компьютеры все меньше будут напоминать привычные сегодня настольные и мобильные устройства. Они активно встраиваются в окружающие предметы, обретают способность к «самообучению», работают автономно, а люди даже не всегда осведомлены об их наличии и факте взаимодействия с ними. В условиях, когда перемещения людей и потоки информации отслеживаются, а любое действие способно спровоцировать непредсказуемую массовую реакцию, по-иному воспринимается и понятие «взаимодействия». Оно теперь рассматривается на ранее не учитывавшихся уровнях — организма, внешних объектов (здания, улицы и т. п.), — которые могут изменяться под влиянием технологий. Устаревает представление об ИКТ как управляемых средствах: на смену им придут новые модели взаимодействия. «Зависимость» компьютера от внешнего мира (лишь немногие его функции сегодня выполнимы без подключения к Интернету) делает оптимизацию интерфейса недостаточным условием совершенствования пользовательского опыта.

В силу того что рассматриваемая нами сфера деятельности не способна охватить все без исключения контакты человека с технологиями, предстоит четко определить границы ее компетенции. Как уже отмечалось ранее, сложность задач, связанных с необходимостью фокусирования на человеческих ценностях, обуславливает расширение ее связей с самыми разными дисциплинами, включая архитектуру, градостроительное планирование, культурологию, экономику и др. Отсюда вытекают и растущие требования к профессиональной подготовке специалистов, которая должна носить междисциплинарный характер.

Современные социально-технологические экосистемы столь сложны, что их «устройство» следует преподавать уже в школах. Обучение компьютерным навыкам само по себе уже недостаточно для понимания потенциальных последствий развития ИКТ. Школьникам следует изучить свойства, потенциал компьютерных систем и обусловленные ими риски. По нашему мнению, лишь в этом случае они обретут полноценную грамотность в данной сфере и, повзрослев, смогут сформировать здоровую среду своего обитания.

В 2020 г. характер отношений людей с ИКТ будет сильно отличаться от сегодняшних представлений. Очевидно, существенно расширятся возможности их применения, как в созидательных, так и в деструктивных целях. Здесь вырисовываются два сценария: либо человек останется пассивным субъектом в процессе тотального проникновения технологий, либо появятся про-

грессивные решения, позволяющие управлять отношениями с компьютером.

Чтобы выработать адекватные подходы к проектированию новых технологических экосистем, требуется перемена в мышлении, в частности в рассмотрении моральных и этических аспектов распространения технологий.

Серьезного внимания заслуживают также латентные ценности, опосредованно влияющие на поведение людей. Суждения о новых компьютерных технологиях и их эффектах не могут быть однозначными. Варианты решений должны рассматриваться не только с позиций производительности и надежности, но и сквозь призму персональных и социальных эффектов. Уже недостаточно разрабатывать универсальные технологии для общей массы пользователей, но требуется дифференцировать их по целевым группам, с учетом варьирующихся интересов, ценностей и предпочтений. Отношение к конфиденциальности в семье иное, чем в рабочем коллективе (так, осведомленность о местонахождении детей — естественное право родителей, а сведения о дислокации сотрудников воспринимаются не столь однозначно). Актуальность ценностей возрастает на фоне появления все более изощренных способов сбора, хранения и распространения данных. Не так давно получила распространение технология автоматического обмена информацией между мобильными телефонами через беспроводную связь, объединяющая их в единую мониторинговую систему [Jones, Marsden, 2005]. Она может, например, служить действенным способом наблюдения за миграцией диких животных, но применима и в негативных целях.

Не менее важен вопрос трансформации ценностей под влиянием технологий. Пользование социальными сетями, средствами мониторинга здоровья, мобильными коммуникациями и т. п. меняет представления о том, что значит быть личностью, компетентным профессионалом, членом семьи и др. Другая проблема, требующая обсуж-

дения, — конфликт между системами ценностей, принадлежащих к тому или иному менталитету: так, дизайн, приемлемый в одной стране, совершенно иначе воспринимается в другой.

Появление радикальных технологий обусловит новые задачи в повестке исследований, связанных с использованием компьютерных систем. Следует помнить, что даже те, кто не имеет прямого доступа к продвинутым компьютерным технологиям, так или иначе опосредованно взаимодействуют с ними. Назначение технологий и способы их применения находятся в контекстуальной зависимости не только от экономических реалий, но и от культурной специфики. Поэтому новые разработки будут создаваться таким образом, чтобы учитывать и поддерживать многообразие ценностей независимо от финансовых возможностей тех, кто в них нуждается.

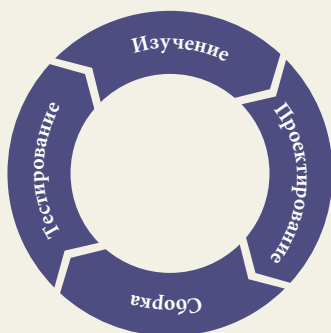
Ценностно-ориентированный научно-проектный цикл

В укоренившейся практике цикл исследований и разработок, ориентированных на пользователя, состоит из четырех основных стадий — изучение, проектирование, сборка и тестирование (рис. 1а). Новая повестка, фокусирующаяся на ценностях, предполагает дополнительный этап — осознание, заключающееся в четком концептуальном анализе проблемы и системной оценке дизайнерских решений (рис. 1б). В его основе лежит разработка сценариев с привлечением специалистов, представляющих различные дисциплины.

В настоящее время главной задачей любого исследования в сфере взаимодействия человека и компьютера является разработка либо редизайн технологии в целях совершенствования имеющегося пользовательского опыта или формирования нового. В обоих случаях вначале требуется детальная оценка существующих потребительских практик, проводимая с помощью этнографических исследований и социологических опросов. На основе полученных сведений делаются выво-

Рис. 1. Традиционный и расширенный цикл исследований и разработок в сфере взаимодействия компьютера и человека

а) традиционный цикл



б) расширенный цикл



Источник: [Microsoft Research, 2008].

ды о том, что, зачем и каким образом предстоит улучшить.

Проанализируем содержание соответствующих работ по всем этапам. Проект может начинаться с любой стадии, поэтому каждая из них не обязательно имеет фиксированную стартовую точку и они не всегда располагаются в последовательности, обозначенной на рис. 16.

Осознание. Заключается в идентификации ценностей, на которые предстоит ориентировать планируемую разработку. Подразумевает основательный концептуальный анализ с участием специалистов по психологии, искусству, филологии, культурологии, антропологии, социологии и дизайну, а также диалог со стейкхолдерами — пользователями и разработчиками. Последние призваны выявить базовую потребительскую ценность предлагаемой технологии (поддержка социальных контактов, архивация фото и иных материалов, воссоздание прошлого опыта и др.). Определяются заинтересованные группы бенефициаров, затрагиваемые виды деятельности или культурные традиции. Иными словами, идентифицируются целевые системы ценностей и таким образом намечаются направления научных исследований, осуществляемых на следующей стадии.

Изучение. Детально анализируются проявление ценностей в повседневности, логика постановки и решения индивидуальных и коллективных задач. Предположим, стоит вопрос: как существующая практика покупок влияет на развитие социальных связей, выражение индивидуальности того или иного клиента? Ведь ценности уже «заложены» в социальном положении людей, культурных традициях, потребительских предпочтениях, межличностных отношениях, поведении в разных ситуациях и т. п. Это — глубокий междисциплинарный анализ, в рамках которого оцениваются факторы, стимулирующие потребителя на взаимодействие с технологией, и способы ее интеграции в операциональную экосистему. Здесь, как правило, применяются этнографические исследования, объясняющие поведенческие стереотипы тех или иных социальных групп. Связь определенных ценностей с моделями поведения уточняется в ходе эксперимента, а полученные в итоге сведения предоставляют богатую почву для новых идей.

Проектирование. На этом этапе уточняются цели будущей разработки — формирование, поддержка либо укрепление выбранных ранее ценностей; углубленное изучение целевой группы или сферы деятельности. Спроектированная технология может восприниматься неоднозначно, а ее использование — противоречить базовым ценностям. Если она стимулирует творческий процесс, конечный результат нередко спрогнозировать трудно. На этой стадии рассматривается контекст будущего места применения технологии (учебные заведения, вокзалы, парки и др.), оцениваются социальные эффекты и совмести-

мость с доминирующей ментальностью. Так, при создании смартфона принимается во внимание не только индивидуальный опыт пользователей в прослушивании музыки, отправке и приеме фотографий, но и влияние беспроводной связи на появление новых форм сбора информации и участие в общественной деятельности.

Сборка. Используются как обычные бумажные эскизы, так и высокотехнологичные инструменты, ориентированные на длительные полевые испытания. Если раньше данный этап преимущественно заключался в разработке программного интерфейса для настольных или мобильных устройств, то сегодня эти работы все в большей степени сочетаются с созданием новых комбинаций оборудования. В качестве устройства ввода возможна замена клавиатуры камерой. Компьютеры могут встраиваться в мебель, стены, полы, и для взаимодействия с ними даже не понадобится интерфейс в его традиционном понимании. В некоторых случаях, например при осуществлении микроплатежей, достаточно идентификации пользователя, без дополнительных действий с его стороны. Отдельные виды взаимодействия предполагают участие нескольких устройств и связующих подсистем. Другие не имеют интерфейса, будучи «замаскированными» и интегрированными в окружающую среду, но если они затрагивают определенные ценности, то эффекты этого подлежат тщательному анализу. Если необходимо обеспечить высокое качество гибридных систем, их конструирование потребует значительных трудозатрат. Однако чаще достаточно только модульной сборки систем путем комбинирования оборудования, программ, датчиков и контроллеров, а трехмерное моделирование позволяет увидеть работу проектируемой системы.

Тестирование. Предполагает традиционные методологии, вроде фокус-групп, лабораторных и полевых испытаний. Оптимальный метод подбирается соответственно поставленной цели. Критерии оценки зависят от того, какие ценности находятся в фокусе исследования. При этом поддержка определенной ценности часто влияет на другие. Например, оценивается потенциал применения «цифровых следов» не только для хранения персональных данных, но и в целях государственного контроля. В отдельных случаях выявляются неочевидные ранее преимущества (повышение защищенности «следов» конкретного пользователя от несанкционированного доступа).

Рассмотрим, как учитываются ценности в рамках пятиэтапного цикла исследований при разработке технологий совершенствования человеческой памяти. Многообразие ее функций обуславливает широкий спектр средств «обогащения». Одно лишь свойство «забывать» создает заказ на воспроизводство «утраченной» информации [Harper et al., 2007, 2008]. Если ставится задача воссоздать предыдущий опыт определенного индивида, изучаются образ его жизни, ар-

живные материалы, способные активизировать воспоминания. Кроме того, требуются экспериментальные работы, направленные на восстановление связи между такой информацией и вызываемыми ею ассоциациями. Формируется аудиовизуальный ряд, воспроизводящий фрагменты прошлого.

Из сказанного следует, что сегодня предоставляется возможность создания таких технологий, которые позволят поддерживать продуктивность жизни в любых условиях, сверхэффективные коммуникации, персональную идентичность, связь с прошлым или ликвидацию ненужных воспоминаний. Выбор правильного решения по широкому спектру вопросов будет зависеть от степени ориентированности исследователей и разработчиков на человеческие ценности.

Заключение

Компьютерные технологии, радикально преобразяая жизненные аспекты, трансформируются сами. Человеко-компьютерное взаимодействие, являясь интегральной сферой для разных областей деятельности, также меняет свой вектор.

Если раньше акцент делался на технологическое совершенство, то сегодня на первый план выходят новые отношения между человеком и машинами. В результате прежние исследовательские цели теряют актуальность, а новые касаются, прежде всего, глубинных сущностей человека, его желаний, стремлений, межличностных отношений, защищенности личного пространства. Новые решения не могут разрабатываться без учета «удовлетворенности» человека и его ценностных систем. Следующее поколение ИКТ в значительной степени будет гуманизированным. Неизбежно преобразится концепция человеко-компьютерного взаимодействия, включая сами понятия «пользователь», «компьютер» и «взаимодействие», а в фокусе окажутся человеческие ценности и поведенческие стереотипы. Исследователям и проектировщикам придется, помимо технических, обратиться к философским и морально-этическим аспектам; разработать новые модели использования компьютеров для межличностных коммуникаций и реализации устремлений человека к самопознанию, самовыражению и влиянию на собственное будущее. F

- Buxton B. (2007) *Sketching User Experience: Getting the Design Right and the Right Design*. San Francisco: Morgan Kaufmann.
- Card S., Moran T., Newell A. (1984) *The Psychology of Human-Computer Interaction*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Carroll J.M. (ed.) (2002) *Human-Computer Interaction in the New Millennium*. New York: ACM Press.
- Cox G. (1999) *The Digital Crowd: Some Questions on Globalization and Agency* // *Design Issues*. Vol. 15. № 1. P. 16–25.
- Dix A., Finlay J., Abowd G., Beale R. (2003) *Human-Computer Interaction (3rd ed.)*. Prentice Hall.
- Erickson T., McDonald D.W. (2008) *HCI Remixed. Reflections on Works That Have Influenced the HCI Community*. Boston: MIT Press.
- Fitts P. (1954) *The information capacity of the human motor system in controlling amplitude of movement* // *Journal of Experimental Psychology*. Vol. 47. P. 381–391.
- Gillan A. (2007) *MoD issues gag order on armed forces: New restrictions on blogs, emails, websites and text messages* // *The Guardian* (10 August). Режим доступа: <http://www.guardian.co.uk/uk/2007/aug/10/military.digitalmedia> (дата обращения 23 апреля 2013 г.).
- Gray W.D., John B.E., Stuart R., Lawrence D., Atwood M.E. (1995) *GOMS meets the phone company: Analytic modelling applied to real world problems* // *Readings in Human Computer Interaction: Towards the Year 2000* / Eds. R. Baecker, J. Grudin, W. Buxton, S. Greenberg. San Francisco: Morgan-Kaufmann. P. 634–639.
- Grudin J. (2007) *A Moving Target: The Evolution of Human-Computer Interaction* // *Human-Computer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies and Emerging Applications* / Eds. A. Sears, J. Jacko. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates. P. 1–24.
- Harper R., Randall D., Smyth N., Evans C., Heledd L., Moore R. (2007) *Thanks for the memory* // *Interact: HCI 2007*. Vol. 2 (September). Lancaster: British Computer Society. P. 39–43.
- Harper R., Randall D., Smyth N., Evans C., Heledd L., Moore R. (2008) *The past is a different place: They do things differently there* // *Proceedings of the 7th ACM Conference on Designing Interactive Systems*. New York: ACM Press. P. 271–280.
- Harrison S., Tatar D., Sengers P. (2007) *The Three Paradigms of HCI* // *Proceedings of the 7th ACM Conference on Designing Interactive Systems*. New York: ACM Press. P. 1–18. Режим доступа: <http://people.cs.vt.edu/~srh/Downloads/TheThreeParadigmsofHCI.pdf> (дата обращения 22 марта 2013 г.).
- Herman D. (2007) *Second Life stats (February)*. Linden Lab. Режим доступа: <http://www.slideshare.net/gregverdino/darren-hermans-second-life-stats> (дата обращения 17 апреля 2013 г.).
- Jones J., Marsden G. (2005) *Mobile Interaction Design*. London: Wiley & Sons.
- McCarthy J., Wright P. (2004) *Technology as Experience*. Boston: MIT Press.
- Metz R. (2012) *Augmented Reality Is Finally Getting Real* // *MIT Technology Review* (2 August). Режим доступа: <http://www.technologyreview.com/news/428654/augmented-reality-is-finally-getting-real/> (дата обращения 09 марта 2013 г.).
- Microsoft Research (2008) *Being Human: Human-Computer Interaction in the Year 2020* / Eds. R. Harper, T. Rodden, Y. Rogers, A. Sellen. Cambridge, UK: Microsoft Research Ltd.
- Perkins E. (2010) *Know Your Rental Car Age Restrictions in Europe*. Режим доступа: <http://www.smartertravel.com/travel-advice/know-your-rental-car-age-restrictions-in-europe.html?id=4577096> (дата обращения 19 марта 2013 г.).
- Raskin J. (2000) *The Humane Interface: New directions for designing interactive systems*. Boston: Addison-Wesley.
- Rogers Y., Sharp H., Preece J. (2007) *Interaction Design: Beyond Human Computer Interaction (2nd ed.)*. Hoboken, New Jersey: Wiley.
- Virata J. (2007) *Disney Mobile Family phones: Disney puts together family friendly mobile phone service*. Режим доступа: <http://www.consumerelectronicsnet.com/article/Disney-Mobile-Family-phones-100818> (дата обращения 04 мая 2013 г.).

Human-Computer Interaction: Trends, Research, Future

Kamill Akhmetov

Technical Policies Specialist, Russia Technology Office, Microsoft Russia. E-mail: a-kaakh@microsoft.com.
Address: 17, bld. 1, Krylatskaya str., Moscow, Russian Federation 121614.

Abstract

With information and communication technologies becoming an essential part of human life, the very nature of relations between human and computers is changing. Technologies are aimed at augmenting certain human values, but they may contradict with other values thus having adverse implications for quality of life. Is it possible to preserve key values in the face of such transformations? The solution of this vital question largely depends on research and development in Human-Computer Interaction (HCI) — an interdisciplinary field that has gained rapid development in recent decades.

This topic is of great concern to Microsoft. The paper summarizes the results of longstanding research conducted by the company in the field. It provides a historical overview of developing HCI research, their state-of-art and future outlook; analyses major trends that radically

transform relations between human and technology, related opportunities, risks and relevant issues for R&D. Then, it sets out recommendations on reforming the HCI sphere so that it could provide a relevant response to future challenges. First, it is suggested that the way that user-centered research and design is conducted be extended by including another stage of conceptual analysis that explicitly addresses ethical, social and political implications of unfolding trends. A second way forward is to strengthen focus on interdisciplinary facets of Human-Computer Interaction. This presumes elaboration of a lingua franca that enables analyzing emergent transformations, and exploring how to steer them in “human” directions. It is important to define a set of immutable values that are vital for supporting human identity. These values should retain a dominant position in the flux of continuing technology-driven transformations.

Keywords

Human-Computer Interaction; information and communication technologies; user; values; culture; ethical issues; interdisciplinary co-operation; research and development

References

- Buxton B. (2007) *Sketching User Experience: Getting the Design Right and the Right Design*, San Francisco: Morgan Kaufmann.
- Card S., Moran T., Newell A. (1984) *The Psychology of Human-Computer Interaction*, Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Carroll J.M. (ed.) (2002) *Human-Computer Interaction in the New Millennium*, New York: ACM Press.
- Cox G. (1999) The Digital Crowd: Some Questions on Globalization and Agency. *Design Issues*, vol. 15, no 1, pp. 16–25.
- Dix A., Finlay J., Abowd G., Beale R. (2003) *Human-Computer Interaction* (3rd ed.). Prentice Hall.
- Erickson T., McDonald D.W. (2008) *HCI Remixed. Reflections on Works That Have Influenced the HCI Community*, Boston: MIT Press.
- Fitts P. (1954) The information capacity of the human motor system in controlling amplitude of movement. *Journal of Experimental Psychology*, vol. 47, pp. 381–391.
- Gillan A. (2007) MoD issues gag order on armed forces: New restrictions on blogs, emails, websites and text messages. *The Guardian* (10 August). Available at: <http://www.guardian.co.uk/uk/2007/aug/10/military.digitalmedia> (accessed 23 April 2013).
- Gray W.D., John B.E., Stuart R., Lawrence D., Atwood M.E. (1995) GOMS meets the phone company: Analytic modelling applied to real world problems. *Readings in Human Computer Interaction: Towards the Year 2000* (eds. R. Baecker, J. Grudin, W. Buxton, S. Greenberg), San Francisco: Morgan-Kaufmann, pp. 634–639.
- Grudin J. (2007) A Moving Target: The Evolution of Human-Computer Interaction. *Human-Computer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies and Emerging Applications* (eds. A. Sears, J. Jacko). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates. P. 1–24.
- Harper R., Randall D., Smyth N., Evans C., Heledd L., Moore R. (2007) Thanks for the memory. *Interact: HCI 2007*, vol. 2 (September), Lancaster: British Computer Society, pp. 39–43.
- Harper R., Randall D., Smyth N., Evans C., Heledd L., Moore R. (2008) The past is a different place: They do things differently there. *Proceedings of the 7th ACM Conference on Designing Interactive Systems*, New York: ACM Press, pp. 271–280.
- Harrison S., Tatar D., Sengers P. (2007) The Three Paradigms of HCI. *Proceedings of the 7th ACM Conference on Designing Interactive Systems*, New York: ACM Press, pp. 1–18. Available at: <http://people.cs.vt.edu/~srh/Downloads/TheThreeParadigmsofHCI.pdf> (accessed 22 March 2013).
- Herman D. (2007) *Second Life stats* (February), Linden Lab. Available at: <http://www.slideshare.net/gregverdino/darren-hermans-second-life-stats> (accessed 17 April 2013).
- Jones J., Marsden G. (2005) *Mobile Interaction Design*, London: Wiley & Sons.
- McCarthy J., Wright P. (2004) *Technology as Experience*, Boston: MIT Press.
- Metz R. (2012) Augmented Reality Is Finally Getting Real. *MIT Technology Review* (2 August). Available at: <http://www.technologyreview.com/news/428654/augmented-reality-is-finally-getting-real/> (accessed 09 March 2013).
- Microsoft Research (2008) *Being Human: Human-Computer Interaction in the Year 2020* (eds. R. Harper, T. Rodden, Y. Rogers, A. Sellen), Cambridge, UK: Microsoft Research Ltd.
- Perkins E. (2010) *Know Your Rental Car Age Restrictions in Europe*. Available at: <http://www.smartertravel.com/travel-advice/know-your-rental-car-age-restrictions-in-europe.html?id=4577096> (accessed 19 March 2013).
- Raskin J. (2000) *The Humane Interface: New directions for designing interactive systems*, Boston: Addison-Wesley.
- Rogers Y., Sharp H., Preece J. (2007) *Interaction Design: Beyond Human Computer Interaction* (2nd ed.), Hoboken, New Jersey: Wiley.
- Virata J. (2007) *Disney Mobile Family phones: Disney puts together family friendly mobile phone service*. Available at: <http://www.consumerelectronicsnet.com/article/Disney-Mobile-Family-phones-100818> (accessed 04 May 2013).

ИНДИКАТОРЫ

Использование Интернета населением (в % от численности опрошенных в возрасте 16–74 лет*)

Частота использования	Годы				
	2006	2009	2010	2011	2012
Практически каждый день	5	22	26	33	41
Один или несколько раз в неделю	6	11	11	14	16
Один или несколько раз в месяц	3	4	4	5	3
Пользовались от 1 до 3 месяцев назад	2	2	2	1	1
Пользовались более трех месяцев назад	6	6	6	5	5
Никогда не пользовались	78	55	51	42	34

* В 2012 г. в возрасте 18–74 лет.

Население, имеющее доступ к Интернету в домашних хозяйствах (в % от численности опрошенных в возрасте 16–74 лет*)



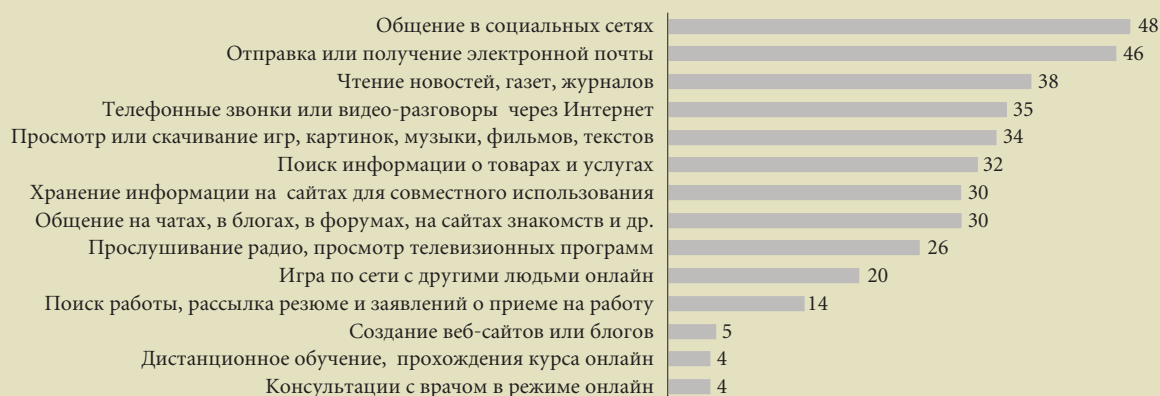
* В 2012 г. в возрасте 18–74 лет.

Использование мобильных устройств для выхода в Интернет (в % от численности опрошенных в возрасте 16–74 лет*)

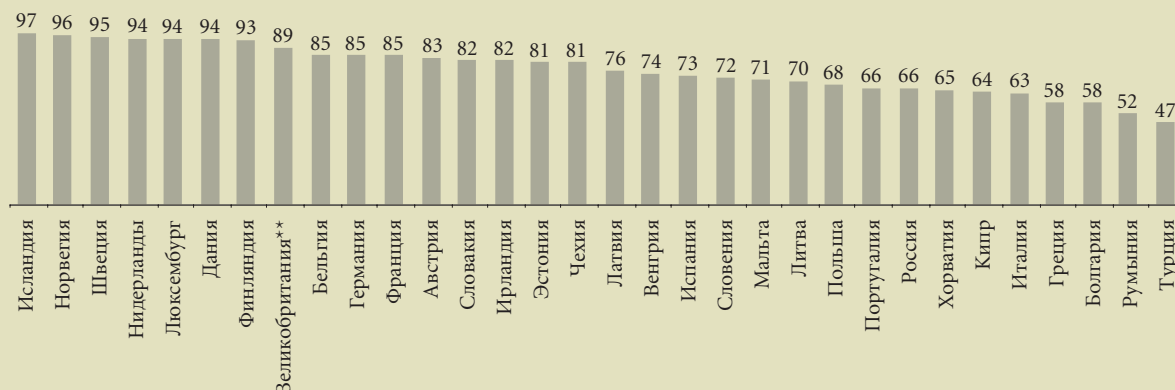


* В 2012 г. в возрасте 18–74 лет.

Основные цели использования Интернета: 2012 (в % от численности опрошенных в возрасте 16–74 лет)



Использование Интернета населением по странам: 2012 (в % от численности опрошенных в возрасте 16–74 лет*)



* По России — в возрасте 18–74 лет.

** Данные за 2011 г.

Материал подготовлен Г.Г. Ковалевой

Источники: Индикаторы информационного общества: 2013. Статистический сборник. М.: НИУ ВШЭ, 2013; база данных Евростата (Eurostat Database «Information Society Statistics»).

XIV Международная научная конференция НИУ ВШЭ по проблемам развития экономики и общества

Секция

Государственное инвестирование в исследования и разработки:

формирование, создание и управление центрами превосходства

Центры превосходства во многих странах признаются одним из наиболее действенных инструментов современной научной и инновационной политики. В пакете антикризисных мер им отводится ключевая роль.

Как управлять такими центрами, по каким принципам финансировать и оценивать их эффективность?

Все эти вопросы оказались в фокусе дискуссии на тематической секции «Глобальные тренды в области государственного инвестирования в сферу исследований и разработок — формирование, создание и управление центрами превосходства», организованной ИСИЭЗ НИУ ВШЭ в начале апреля 2013 г. в рамках ежегодной XIV Международной научной конференции НИУ ВШЭ.



Награда достается лучшим: тенденции, решения, опыт

В посткризисный период акценты государственной поддержки научно-технологического и инновационного развития сдвигаются. Если в последние двадцать лет баланс между косвенными и прямыми мерами склонялся в сторону первых, то на данном этапе он может вновь изменить направление. Многие страны, реализуя меры бюджетной экономии, сдерживают рост расходов на исследования и разработки (ИиР). Складывающаяся в связи с этим новая парадигма порождает намного больше вопросов, чем готовых ответов.

Открыл мероприятие первый проректор НИУ ВШЭ, директор ИСИЭЗ **Леонид Гохберг**. Обозначив высокую актуальность модели центров превосходства для развития науки и ее значение для современной научной политики, он задал вектор дискуссии.

Затем слово взял заведующий Лабораторией исследований науки и технологий ИСИЭЗ НИУ ВШЭ **Жан Гине**. Он охарактеризовал последствия кризиса для научно-технологической сферы и рассказал о вкладе центров превосходства в повышение эффективности национальных инновационных систем.

Докладчик задался вопросом о том, послужил ли кризис катализатором позитивных структурных изменений, способствовал ли он появлению возможностей для реализации новых подходов? Утвердительный ответ дает основания для оптимистического сценария, при котором кризис способствует переходу на новую траекторию инновационного развития; в противном случае ситуация разочаровывает и требует поиска «подушек безопасности». Эффекты кризиса, по оценке Ж. Гине, будут продолжительными и сильно варьирующимися: Европа и Япония ощутят их сильнее, чем страны БРИК. Небольшие компании в отличие от средних и крупных предприятий пострадают больше, выход на рынки для них значительно усложнится.

Как эти факторы повлияют на финансирование ИиР государством? Сегодня научные организации в разных странах, как правило, еще получают финансирование в прежнем объеме, а в отношении университетов оно даже увеличилось: государственные инвестиции в определенной степени привили иммунитет к глобальному кризису. Но это всего лишь влияние компенсационной модели, временно поддерживающей такое благополучие, которое, очевидно, вряд ли продлится долго. Следует изменить подходы к освоению ресурсов и искать новые модели роста. В этом плане наметился более продуманный, селективный, подход, ориентированный на те или иные приоритеты, а инструментом эффективного освоения средств, выделяемых на научную деятельность, становятся центры превосходства.

«Финансирование получают наиболее амбициозные и мотивированные команды — "награда

достается лучшим". Во внимание принимаются проекты, способные произвести сильный кумулятивный эффект, обеспечить дополнительный рост экономики, оказать влияние на приток инвестиций», — отметил докладчик. Выделив несколько моделей функционирования центров превосходства и вариантов их финансирования, он прокомментировал их на отдельных примерах. Так, в Австралии посредством частно-государственного партнерства удалось добиться впечатляющих результатов: при затратах государства в размере 2.4 млрд австралийских долл. суммарный прирост добавленной стоимости был второе выше. А опыт финской программы SHOK, предусматривающей создание стратегических центров по проведению доконкурентных исследований в приоритетных областях, свидетельствует: распыление ресурсов не позволяет достичь комплементарности. «Центры превосходства должны дополнять друг друга, а не дублировать. При правильном дизайне они могут стать своеобразными научными "хабами", обеспечивающими институциональную платформу для междисциплинарных исследований», — заключил Ж. Гине.

Линию, заданную коллегой, продолжил заместитель заведующего Лабораторией исследований науки и технологий ИСИЭЗ НИУ ВШЭ **Дирк Майсснер**. Рассказав о роли центров превосходства в контексте «умной» специализации (smart specialization) регионов, он предостерег от увлечения количественными показателями, в пользу умелого извлечения максимальных преимуществ из базовых ресурсов: «Для достижения серьезных позиций в системе глобальной конкуренции необходимо избегать дублирования функций разных научных организаций. Это не означает обязательности одномоментного реформирования всего сектора науки. Выделение центров превосходства может стать эффективным инструментом, который позволит развить конкурентные преимущества на основе имеющейся структуры».

Реализация новых инициатив зачастую требует гораздо больше времени, чем первоначально предполагалось. Многие вопросы следует рассматривать с точки зрения «умной» специализации, изучать ожидания и возможности ключевых игроков в регионе, фокусироваться не только на ИиР, но и на экономическом развитии территории. «Нецелесообразно каждую технологию разрабатывать "с нуля", без учета возможностей эффективной кооперации. Можно выбрать одну область исследований и идентифицировать различные сферы применения их результатов», — полагает Д. Майсснер. Если в рамках региональной структуры уже имеются определенные ресурсы и сформировались соответствующие стейкхолдеры, сложившуюся среду можно рассматривать как оптимальное условие для формирования центра превосходства.

Не меньшую значимость имеет и такой фактор, как предпринимательский потенциал. Важно

развивать механизмы коммерциализации технологий, находя нетривиальные варианты их практической реализации. При планировании деятельности центров превосходства нужно учитывать серьезный временной лаг, так как результаты их деятельности часто проявляются в долгосрочной перспективе. Д. Майсснер выразил солидарность с позицией большинства экспертов в том, что неэффективные элементы, не соответствующие понятию «превосходства», подлежат устранению. От центров превосходства ожидаются выдающиеся результаты, что предполагает наивысший уровень исследований.

Глава представительства Немецкого научно-исследовательского сообщества (Deutsche Forschungsgemeinschaft, DFG) в России **Йорн Ахтерберг** представил национальный опыт развития центров превосходства в сфере ИиР. В Германии предпочитают говорить о кластерах превосходства, поскольку деятельность подобных структур в значительной мере заключается в организации междисциплинарных исследований мирового уровня. На такие кластеры возлагается функция поддержки высокой конкурентоспособности германской науки и повышения ее качества. Их ядром являются университеты, где высокая степень академической свободы и серьезные требования к проектам привели к формированию уникального климата, способствующего динамичному развитию научной деятельности.

Однако, несмотря на гигантские финансовые вливания, вузы Германии не входят в первую десятку мировых лидеров. «Если 20–30 лет назад, чтобы получить финансирование, достаточно было считаться "хорошим", то сегодня требуется статус "превосходного". Мы стремимся занять место среди ведущих университетов мира, "играть в лиге чемпионов", поэтому даже в условиях финансового кризиса инвестировали весьма серьезные средства в развитие научной и инновационной деятельности (на эти цели ежегодно выделяется 60–65 млрд евро)», — поделился планами Й. Ахтерберг.

Для их реализации многое уже сделано: налажено эффективное взаимодействие федерального и земельных правительств, разработана стратегия привлечения крупных международных игроков; осуществлены реформы в системе образования, введены мотивационные механизмы для поддержки молодых ученых. В DFG действует столь эффективная система отбора заявок, что у исследовательских коллективов, получивших поддержку, при завершении работ уже даже не запрашиваются сведения об итоговых публикациях.

Сегодня рассматриваются различные подходы к дальнейшему развитию кластеров превосходства, при этом ключевое внимание уделяется здесь трем базовым факторам: качеству исследований, международной кооперации, привлечению креативных ученых и укреплению инфраструктуры. Финансирование получают команды-лидеры, спо-

собные создавать добавленную стоимость, аутсайдеры же выбывают из «лиги чемпионов», а ресурсы, на которые они рассчитывали, переходят к конкурентам.

Постоянное место в «элите» никому не гарантировано, поэтому немецкие кластеры «сражаются» за финансовые ресурсы, что побуждает их к генерированию масштабных междисциплинарных проектов с горизонтом до 10–20 лет, основанных на оригинальных исследовательских идеях и организационной гибкости.

Поиск оптимальных путей развития

Координатор программы ОЭСР «Инновации, высшее образование и исследования для развития» (OECD Programme on Higher Education and Research for Development, IHERD) **Аса Олссон** ознакомила участников конференции с предварительными результатами проекта по изучению вклада центров превосходства в институциональное развитие. Исследование охватывает как развитые, так и развивающиеся страны (включая Канаду, Швецию, Индию, Россию и др.) с акцентом на стратегические ориентиры центров, их политический и институциональный контекст, инструменты финансирования, механизмы распределения ресурсов, эффекты деятельности. На первом этапе проекта анализировались механизмы финансирования центров превосходства, их влияние на формирование политики; определялись факторы, обуславливающие высокое качество научной деятельности. Кроме этого, оценивался потенциал центров превосходства в приоритетных областях науки в развивающихся странах.

В докладе был подробно рассмотрен кейс Швеции. «В Швеции мы увидели сочетание различных финансовых механизмов, ориентированных на реализацию стратегических приоритетов, партнерство университетов и компаний, инновационную деятельность и т. п. Работают и вспомогательные институциональные инструменты на базе оценивания результатов, на разных уровнях расширяются партнерские сети, усиливается междисциплинарное взаимодействие. Все это транспарентно с точки зрения управления, критериев оценки. Указанные меры обеспечивают синергию — ключевой фактор развития», — подчеркнула А. Олссон.

Она обратила внимание на опасность применения той или иной стратегии без учета странового контекста и характера самих центров превосходства, что может привести к определенным сложностям. При планировании деятельности центров превосходства следует учитывать ряд базовых факторов, таких как растущий характер глобальной конкуренции в научной сфере и баланс с социально-экономическими задачами страны.

Об оценке эффективности центров превосходства в контексте трансформации инновационной системы Китая рассказал директор Института

политики и управления Китайской академии наук (Institute of Policy and Management, Chinese Academy of Sciences) **Ронпин Му**.

В секторе науки и технологий Китай придерживается сложившегося алгоритма, доказавшего свою успешность в развитых государствах, — фокусируется на инновационном развитии и создании сети центров превосходства. Необходимо отметить, что наблюдаемые в настоящее время достижения — результат последовательных действий правительства для реализации намеченных целей. Стремление к превосходству здесь четко прослеживается с 1993 г., когда начались комплексные реформы, в ходе которых была отображена лучшая треть научного персонала для участия в государственных программах, выделены соответствующие средства и установлены условия их эффективного расходования. Экспертизе подвергались степень реализации заявленных задач, вклад организаций в развитие науки и экономики в целом, объем и качество научных публикаций, технологические достижения и т. п. В качестве эталона выступали международно-признанные организации-лидеры (Общество Макса Планка и др.). В дальнейшем система критериев оценки несколько раз пересматривалась в соответствии с изменением приоритетов научной политики, неизменным оставался сам вектор движения по пути неуклонного ужесточения требований к результатам ИиР и эффективности деятельности научных организаций.

Сегодня перед Китаем стоит стратегическая цель — достичь к 2020 г. статуса инновационной державы. Тем не менее, очевидно, что существующая научная инфраструктура не позволит ее реализовать. Относительно недавно стартовал пятилетний план инновационного строительства, где будет задействован весь имеющийся исследовательский арсенал: государственные исследовательские институты и центры при университетах, лаборатории, агентства по технологическим разработкам, инжиниринговые организации. Любая из этих структур может стать центром превосходства и получить солидную поддержку государства, если докажет способность предоставить соответствующие результаты, измеряемые не только растущим числом публикаций в ведущих мировых изданиях, но и реальным научно-технологическим вкладом в повышение качества жизни и экономический рост.

«Каждый центр превосходства должен исходить из национальных приоритетов, адаптируя к ним свою миссию и цели, демонстрировать определенные научно-технологические достижения, вклад в создание социальной и экономической ценности, быть открытым к взаимодействию с другими игроками, уметь выстраивать сети и представлять результаты деятельности, привлекать наиболее талантливые кадры и т. п.», — обозначил высокую планку Р. Му.

Значению инициатив превосходства в Корее и месту Форсайт-исследований в установлении

приоритетов был посвящен доклад директора Корейского института оценки и планирования в области науки и технологий (Korea Institute for S&T Evaluation and Planning, KISTEP) **Бьенгсу Кима**. «Чтобы успевать за переменами и выявлять изменения раньше, чем они станут очевидными, мы используем форсайтинг (foresighting) — в Корее предпочитают именно такой термин, поскольку он подчеркивает системность процесса. Наша задача — избежать "сюрпризов", ведущих к провалам. Сложность технологий и конкуренция возрастают, из-за уменьшения объема государственного финансирования ИиР поддерживать широкий спектр научно-технологических проектов не представляется возможным, поэтому необходимо отдать приоритет лучшим, которые помогут ответить на будущие вызовы. Именно им уделяется самое пристальное внимание», — сообщил Б. Ким.

Форсайтинг — это не столько академические упражнения, сколько живая процедура, способствующая реальному развитию новых технологий. За последние 10 лет страна добилась впечатляющих показателей, неизменно связанных с Форсайт-исследованиями и тщательной разработкой последовательных шагов. «Все наши достижения — это не чудо, а продуманные действия и правильная стратегия», — объяснил формулу успеха Б. Ким. Каждые пять лет осуществляются работы по актуализации базового технологического плана, а в соответствии с ним корректируются действия ведомств. Форсайтинг является фундаментальной компонентой базового плана и проводится за год до подготовки его новой версии.

Так, по итогам очередного раунда (2011 г.) выделены 52 области перспективных технологий, от которых в будущем ожидается «обильный урожай». После утверждения плана, как правило, проводится корректировка бюджета. В связи с тем что министерства стремятся охватить широкий круг исследований, случаются нежелательные дублирования. Все научно-технологические программы (а в Корее их около 700) подлежат оцениванию. «Учитывая технологические прорывы, рыночный спрос и мегатренды, мир будущего представляется нам в четырех измерениях: экологичность, изобилие, здоровье (появилось даже такое понятие как "умное старение") и комфорт. Для каждого из них по методу Дельфи выявлен блок из нескольких сотен технологий, за их детальную разработку и будут отвечать центры превосходства. Мы называем этот процесс "обретением мудрости"», — заметил Б. Ким. Указал он и на проблему, характерную для многих стран — утечку мозгов. В качестве решения разработана амбициозная концепция позиционирования Кореи как глобального исследовательского центра, своеобразного «магнита», притягивающего выдающиеся таланты.

Профессор Университета Оттавы (University of Ottawa) **Джонатан Линтон** представил канадский взгляд на концепцию превосходства. Здесь

в основном ориентируются на традиционный подход — портфельное планирование, в рамках которого совмещаются человеческие и финансовые ресурсы, инфраструктура. «Канада — большая территория с малочисленным населением. Проблемы, связанные с географической протяженностью, долгое время не позволяли реализовать идею центров превосходства. Мы просто старались поддерживать на определенном уровне имеющиеся навыки, проявляли равное отношение ко всем, а к выделению отдельных групп у нас было несколько скептическое отношение, поскольку это противоречило нашим ценностям», — объяснил Д. Линтон.

Тем не менее, в последние годы инициатива превосходства в сфере ИиР стала развиваться более активно. В канадском варианте она имеет сетевой формат, а акцент делается на информационно-коммуникационные технологии, посредством которых «снимается» большое число проблем, возникающих из-за географической удаленности. Сети превосходства позволяют стратегически рассредоточить персонал (что критично для значительных расстояний) и объединить имеющиеся ресурсы независимо от их местоположения.

«Канада развивается в несколько иной парадигме: для нас важно поддерживать имеющиеся структуры и в меньшей степени — создавать новые. Чтобы получить добавленную стоимость, мы стремимся модернизировать и улучшать существующее, и уже затем анализируем, что необходимо создавать, а что — поддерживать. Нас многому научил опыт США, где, например, развитие ядерной энергетики из-за аварии 1979 г. на долгое время было приостановлено. Тот факт, что мирный атом перестал быть в фокусе внимания, существенно повлиял на ситуацию в Канаде, последовавшей примеру "соседа". В результате в этом направлении стало проводиться меньше исследований, были во многом утеряны базовые компетенции», — констатировал докладчик.

Поддержка имеющегося потенциала обычно не требует больших дополнительных затрат, но если ее не оказывать, как в случае с атомной энергетикой, то восстановить потери очень сложно. Это объясняет приверженность к портфельному подходу. «Если рассматривать финансирование с подобной точки зрения, то независимо от происхождения всегда есть шанс сохранить позиции. При наличии сбалансированного портфеля ИиР можно комбинировать его содержание. Сети превосходства в подобном случае — эффективный инструмент», — подчеркнул Д. Линтон.

Российский вектор

Инициатива центров превосходства для России не совсем новая. На протяжении последних двух десятилетий государством предпринимались разнообразные попытки их выращивания. Институционально оформленные центры были заточены под амбициозные задачи. К ним

предъявлялись серьезные требования, с соответствующей процедурой оценивания; на практике же она оказалась несколько редуцированной, а объемы финансирования — ниже ожидавшихся. В результате некоторые из этих центров перестали отвечать статусу «превосходства» и ожидаемых результатов не принесли. Причины подобной несостоятельности прокомментировала директор Центра научно-технической, инновационной и информационной политики ИСИЭЗ НИУ ВШЭ **Татьяна Кузнецова**: «Их нельзя назвать успешными в силу определенных факторов: в отдельных случаях наблюдался отход от первоначальных идей, планов, принципов, нестабильной была и финансовая поддержка. Но основную негативную роль сыграла фрагментарность инновационной системы, не позволившая наладить широкие связи центров превосходства с другими ее участниками. То есть не была приведена в действие идея, которая в них закладывалась. Адаптация лучших практик может предоставить базу для более эффективных действий».

Л. Гохберг наглядно продемонстрировал актуальность модели центров превосходства в контексте ключевых тенденций динамики российской науки. Согласно статистическим данным, в последнее десятилетие численность научного персонала в стране неуклонно снижается, несмотря на столь же стабильное увеличение затрат на ИиР в постоянных ценах. В структуре кадров науки также прослеживаются устойчивые негативные тренды, связанные с сокращением доли исследователей и понижением уровня квалификации научных работников. Несмотря на внешне благоприятную ситуацию с притоком молодежи в отечественную науку, молодые ученые столь же интенсивно выбывают из этой сферы ввиду отсутствия серьезных стимулов для закрепления квалифицированных кадров. Как следствие, остро встает проблема «старения» контингента исследователей, выраженная в сокращении занятости в наиболее продуктивных возрастных группах (от 30 до 50 лет). Докладчик также привел данные социологических обследований, согласно которым оплата труда при нынешнем ее уровне по-прежнему играет минимальную роль в закреплении кадров в науке. В большей степени ученых удерживает интерес к работе и гибкий график, облегчающий вторичную занятость в других сферах.

Сложившаяся ситуация усугубляется архаичностью институционального устройства российской науки, причем при преимущественном сохранении ее структурных пропорций с советских времен объем затрат на ИиР в 2010 г. едва превысил половину от уровня 1990 г. На фоне постоянного (но недостаточного) роста прямого государственного финансирования научных организаций результативность сферы науки и технологий в последнее десятилетие остается на низком уровне, как и интеграция России в глобальные научные и инновационные сети.

Таким образом, Л. Гохберг аргументировал крайнюю актуальность скорейших преобразований на фоне угрозы утраты конкурентоспособности отечественной научно-технологической сферы, дополнив свои тезисы критическим обзором недавних политических решений относительно направлений и ориентиров развития в этой области. В ходе реформ должны органично сочетаться как смена институционального ландшафта науки, так и введение принципиально новой системы стимулирования научного труда, ориентированной на достижение высоких исследовательских результатов. В качестве базового вектора подобного перехода Л. Гохберг определил концепцию эффективного контракта в науке.

В представленном докладе были подробно рассмотрены принципы построения национальной сети центров превосходства, основанной на сбалансированном комплексе мер государственной научно-технической политики, системе эффективного контракта и встроенных инструментах оценивания (обратной связи) на всех уровнях. В основу указанных предложений были положены не только актуальные вызовы научно-технической политики в России, но также обширный международный опыт. В частности, была описана организационная модель центра превосходства, обеспечивающая мировой уровень конкурентоспособности научно-технических результатов за счет развития кадровых ресурсов, приоритетного вовлечения финансовых и материальных ресурсов и реализации принципов эффективного контракта.

Тема эффективного контракта в докладе была представлена наиболее развернуто. Л. Гохберг определил данное понятие как «систему трудовых отношений, обеспечивающую конкурентоспособный уровень оплаты и условия труда с учетом квалификации работника, сложности выполняемой работы и ее результативности», уточнив, что оно выходит далеко за рамки системы оплаты труда. Переход на эффективный контракт в науке нацелен на развитие научно-технологического потенциала страны, привлечение и закрепление в сфере науки креативных работников (включая молодежь), обеспечение условий и стимулов для развития профессиональных сообществ. Его результатом должно стать одновременное повышение результативности деятельности научных организаций, исследовательских коллективов и научных работников, а также развитие конкурентоспособности сферы науки, в том числе и ее государственного сегмента, на международном, национальном и региональных рынках труда.

Перечисленные цели, по словам автора, могут быть достигнуты при реализации эффективного контракта как гибкой многокомпонентной и сбалансированной системы вознаграждения за научный труд. Она включает в себя адекватную базовую часть, обеспечивающую привлечение и закрепление высококвалифицированных специалистов, и дополняется комплексом стимулирующих вы-

плат (по результатам научной деятельности), нацеленных на стимулирование превосходства. Предлагаемая система должна предусматривать набор регламентирующих условий, обеспечивающих гарантии адекватного вознаграждения со стороны государства и научных организаций, соблюдение определенных социальных обязательств, эффективную ротацию научных работников и администрации и т. п.

В заключительной части доклада были рассмотрены практические рекомендации по внедрению критериев оценки эффективности научной деятельности и «дорожная карта» перехода на эффективный контракт в российской науке. В частности, в период до 2015 г. предполагается завершить подготовку институциональных условий (разработка и внедрение сквозной системы оценивания научной деятельности, отбор потенциальных центров превосходства, подготовка нормативно-правовой основы и др.). Сам переход к новой системе намечается осуществить в срок до 2018 г. В то же время становится очевидным, что для выполнения условий эффективного контракта научная организация должна демонстрировать высокий уровень материально-технического обеспечения, административной гибкости и финансовой устойчивости, что напрямую увязывает внедрение данного инструмента с развитием сети центров превосходства в России и значительными инвестициями в этом направлении. «Если ставить вопрос о существенном повышении конкурентоспособности российской науки, то другие альтернативы кроме акцента на центры превосходства вряд ли можно предвидеть», — подытожил Л. Гохберг.

Как показывает международный опыт, государственная политика превосходства преимущественно согласуется с национальными стратегическими приоритетами в сфере науки и технологий и опирается на соответствующие методики выбора приоритетов. Директор Международного научно-образовательного Форсайт-центра ИСИЭЗ НИУ ВШЭ **Александр Соколов** остановился подробнее на обсуждении такого подхода в контексте долгосрочного прогноза научно-технологического развития России до 2030 г. В начале выступления докладчик перечислил основные факторы инновационного роста и указал на ключевые принципы Форсайт-анализа в этих рамках. Данная система методов представляется сквозным системным процессом, реализуемым как на уровне органов государственной власти (определение приоритетов государственных инициатив превосходства как базы для отбора и внешней координации деятельности центров), так и внутри центров превосходства (формирование внутренних программ исследований, ориентированных на перспективные прорывные области). Подчеркивалось, что именно центры превосходства в силу своих институционально-функциональных особенностей (интеграция элементов «тройной спирали», встраивание в сети и кластеры, развитие мультидисциплинарных

подходов и пр.), а также ориентации на передний край науки и глобальные вызовы, представляются наилучшей почвой для реализации результатов Форсайт-исследований. В числе направлений применения указанного подхода А. Соколов выделил стратегическое (постановка миссии), тематическое (планирование приоритетов) и функциональное (оптимизация сети научных организаций).

По ходу обсуждения докладчик обозначил ключевые цели и практические результаты Форсайт-исследований с позиций реализации политики превосходства в сфере науки и технологий и функционирования самих центров. Были рассмотрены различные аспекты постановки приоритетов на уровне «больших вызовов», определяющих национальные стратегии в таких областях, как энергетика, медицина, транспорт и др. По мнению А. Соколова, центры превосходства могут занять научно-технологические ниши, которые связаны с наиболее перспективными направлениями поисковых исследований и еще не возникшими рынками и, в то же время, характеризуются высоким уровнем рисков и неопределенности научно-технических результатов.

Деятельность в области Форсайта дополняет важные прикладные функции на уровне отдельных центров, включая поиск оптимальных инфраструктурных решений, технологический аудит и маркетинг, планирование международных связей и др. В этом контексте крайне важно, чтобы центры превосходства не только выступали в роли объектов Форсайт-анализа, но и сами принимали активное участие в данном процессе.

Заместитель директора Международного научно-образовательного Форсайт-центра ИСИЭЗ НИУ ВШЭ **Олег Карасев** продолжил тему Форсайта, описав метод дорожных карт в качестве эффективного инструмента определения приоритетов и стратегий развития применительно к политике превосходства в части распределения государственных средств. Метод дорожных карт позволяет эффективно декомпозировать приоритеты до конкретных стратегий, программ и планов ИиР, практических решений в области институционального развития и пр. и может применяться на разных уровнях — от государственной научно-технической и инновационной политики и ее отраслевых направлений до отдельных организаций и их программ исследований.

Сама по себе деятельность по формированию прогнозов относительно перспективных технологий и рынков сбыта успешно осуществляется с применением различных аналитических инструментов. Однако при разработке корпоративных стратегий возникают сложности предвидения будущего отраслевых систем (особенно — в долгосрочной перспективе), моделирования структуры и качества новых знаний, которые будут созданы в сфере науки через десятки лет. Продолжая эту тему, докладчик описал комплекс критериев для формулирования приоритетов, раскрыв всю

сложность системного подхода к решению такой задачи и радикальные отличия метода дорожных карт от стандартной практики отраслевого прогнозирования.

Далее О. Карасев кратко изложил суть метода. Используя в качестве иллюстраций реальные наработки Форсайт-центра ИСИЭЗ НИУ ВШЭ в данном направлении, он представил принципы выделения наиболее перспективных с позиций превосходства на уровне национальной инновационной системы технологических направлений из множества потенциальных. На следующем этапе анализа выделенные приоритеты должны быть интегрированы в динамическую мультивариантную модель будущего развития рынков технологий и продуктов, потока возникающих знаний, компетенций и т. п. Этот системный контекст становится основой для построения траекторий достижения поставленных приоритетов исходя из современного состояния отрасли (организации).

Докладчик продемонстрировал на практических примерах способы детализации приоритетных траекторий до уровня «коридоров возможностей» и технологических цепочек, включая возможные точки перехода и развилки. Особо подчеркивалось, что подобная практика позволит центрам превосходства выйти на качественно новый уровень стратегического планирования, выстраивая приоритеты с ориентацией не на текущую конъюнктуру, но преимущественно на прорывные ниши будущего.

Старший научный сотрудник Лаборатории экономики инноваций ИСИЭЗ НИУ ВШЭ **Станислав Заиченко** рассмотрел на примере России вопрос об оценке эффективности российских центров превосходства. Говоря о сложившихся к настоящему времени формах «поддержки лучших» в отечественной науке, он упомянул модели государственных научных центров (ГНЦ), национальных исследовательских университетов (НИУ) и единственный на сегодняшний день национальный исследовательский центр (НИЦ «Курчатовский институт»). На этих примерах были освещены сильные и слабые стороны практики оценивания превосходства в России. В частности, по результатам независимой оценки результативности деятельности ряда научных организаций, проведенной в 2007 г., более трети НИИ продемонстрировали полную утрату научного профиля, и среди них оказались некоторые ГНЦ.

Как подчеркнул выступавший, несмотря на решающую роль процедур оценивания результативности научной деятельности в поддержке и развитии превосходства, подобная практика в России пока фрагментарна и малоэффективна. Единственной попыткой внедрения официального стандарта оценки стала типовая методика, утвержденная постановлением Правительства РФ в 2009 г. Однако в силу серьезных методических и организационных недостатков она не выполняет свои основные функции.

В качестве альтернативы С. Заиченко раскрыл комплексный подход к сквозному (много-

уровневого) оцениванию потенциала и результатов деятельности научных организаций, предложенный специалистами ИСИЭЗ НИУ ВШЭ на основе собственных многолетних исследований и обширного зарубежного опыта. Такая система охватывает деятельность отдельных исследователей, научных подразделений, организаций и целых научных сетей, а ее методическая часть включает как формализованные оценки на базе унифицированных комплексных индикаторов, так и персонализированное экспертное оценивание, учитывающее индивидуальные особенности единиц наблюдения. В целом, предложенный подход заключается в объединении оценочных процедур в единую систему, опирающуюся на сочетание количественных и качественных индикаторов и охватывающую широкий спектр практических целей: отбор центров превосходства, мониторинг их текущей деятельности, распределение государственного финансирования для институционального развития науки, координация стратегий и программ научных исследований, обеспечение условий эффективного контракта и др.

В качестве важнейшего требования к подобным инструментам обратной связи докладчик упомянул реализацию адресного подхода, позволяющую адекватно учесть в оценках индивидуальные дисциплинарные, институциональные и функциональные особенности организаций. Для подкрепления тезиса были рассмотрены результаты проведенных в ИСИЭЗ НИУ ВШЭ исследований характеристик превосходства вузов и научных организаций. Главный же вывод заключался в том, что для различных типов центров превосходства характерны очень разные стратегии достижения лидерства в науке. Соответственно, единые унифицированные подходы и критерии для их оценки оказались бы малоэффективны.

Как отмечалось во многих выступлениях, политика превосходства в науке призвана, помимо прочего, адекватно реагировать на национальные и глобальные социально-экономические вызовы. Руководитель направления Центра макроэкономического анализа и краткосрочного прогнозирования **Дмитрий Белоусов** посвятил свое выступление ключевым макроэкономическим вызовам для науки и технологий и объяснил их влияние на позиции России в глобальном инновационном ландшафте.

По мнению докладчика, современный кризис мировой экономики порождает широкий спектр вызовов, связанных с выходом глобальных рынков из равновесия. На фоне сокращения финансирования ИиР разворачивается «технологическая гонка», направленная преимущественно на конвергенцию нано-, био-, информационных и когнитивных технологий.

Особенно ощутима для России трансформация мировой энергетики. В этом отношении Д. Белоусов упомянул вторую «угольную волну»,

спровоцированную технологиями безопасного сжигания угля, ожидаемую «сланцевую революцию» и возможное начало промышленного освоения газовых гидратов. В более отдаленной перспективе энергетический ландшафт может радикально измениться за счет практического внедрения высокоэффективных наноматериалов и термоядерных технологий. На этом фоне в России наблюдается острый дефицит факторов роста, выход из которого может быть связан лишь с расширением несырьевого экспорта и активным встраиванием в международные технологические цепочки¹. Это, в свою очередь, диктует необходимость приоритетного продвижения отечественных центров превосходства, создающих технологическую базу будущего.

«Недопустимо финансировать исследования имитационного характера. Чтобы увеличить поток инвестиций в ИиР, наука должна быть открытой для реального сектора. Это станет возможным либо за счет дополнительного притока средств из бизнеса, так как государство не сможет поддерживать рост финансирования науки с темпами, сложившимися в последние годы, либо путем существенного сокращения численности занятых в этой области. Соответственно, мы стоим перед выбором — оставаться в нынешнем сценарии или стремиться ориентировать науку на потребности бизнеса как единственно возможного источника масштабного спроса на ее результаты», — подвел итоги Д. Белоусов.

В ходе дискуссий обозначились общие точки зрения, связанные с различными аспектами политики превосходства в науке. В частности, большинство выступавших сошлись во мнении, что экономический кризис является предпосылкой не для сокращения, но для наращивания государственного финансирования ИиР (особенно — в перспективных областях). Вместе с тем средства на поддержку науки должны распределяться значительно более эффективно, чем это происходит в настоящее время, что естественным образом перекликается с обсуждавшимися темами центров превосходства, эффективного контракта и комплексной системы оценивания результативности научной деятельности.

Участники семинара достигли консенсуса в представлении о том, что центры превосходства не могут быть жестко регламентированы в рамках неких установленных направлений научных дисциплин, единой институциональной и организационно-правовой формы, конечно-го набора функций и пр. Напротив, они должны представлять все разнообразие существующего национального ландшафта сферы науки (в том числе, и в фундаментальных направлениях) и технологий и, по возможности, стать базой для естественного возникновения новых эффективных форм. Каналы и инструменты государственной поддержки также должны быть гибкими

¹ Подробнее см. статью Д. Белоусова и его коллег «Будущее России: макроэкономические сценарии в глобальном контексте» в настоящем номере (стр. 6–25).

и диверсифицированными, сохраняя, тем не менее, ориентацию на качество и результативность ИиР как общий вектор. В то же время вся совокупность форм центров превосходства и механизмов их развития должна координироваться единым согласованным комплексом мер и направлений государственной политики, обеспечивающим решение приоритетных социально-экономических задач посредством развития конкурентоспособной экономики, основанной на знаниях.

С другой стороны, некоторые вопросы остались открытыми. В частности, это относится к границам центров превосходства: должны ли они привязываться к организациям? Возможно ли создание совместных центров (в том числе международных)? Можно ли говорить о виртуальных центрах превосходства, созданных с использованием информационных технологий? Проявились и другие неоднозначные аспекты, связанные, например, с балансом между корпоративной и академической моделями превосходства, путями выхода за пределы линейной модели инноваций в разработке инициатив превосходства, границами между центрами превосходства и кластерами, негативным влиянием оценивания на творческий научный процесс и т. п.

Был также поднят вопрос о прошлом опыте интегрированных научных центров в СССР (преимущественно — в оборонном секторе) и о его соответствии современным вызовам. Участники обсуждения пришли к выводу, что, несмотря на значительное сходство данных форм с обсуждаемыми центрами превосходства (особенно в том, что касается приоритетного выделения ресурсов, ориентации на передовые результаты и кластерной интеграции), они не были встроены в какую-либо системную политику превосходства и не работали в жестком конкурентном режиме. То же самое, отчасти или полностью, можно сказать и о вышеупомянутых современных формах, таких как ГНЦ, НИУ, НИЦ. В целом, до настоящего времени в России так и не сформировался набор взаимосвязанных политик (policy mix), нацеленный на превосходство в науке в контексте вызовов социально-экономического развития. Эту сложную комплексную задачу предстоит решить в ближайшем будущем.

Круглый стол

Мониторинг экономики науки: основные результаты и перспективы развития

В рамках Апрельской конференции 2013 г. ИСИЭЗ НИУ ВШЭ организовал отдельное мероприятие, посвященное масштабному проекту по формированию системы мониторинга экономики науки при поддержке Минобрнауки России. Он охватывает комплекс уникальных статистических

и социологических обследований, проведенных с применением принципиально нового методического инструментария.

Открывая круглый стол, **Леонид Гохберг** ознакомил аудиторию с обзором по результатам проекта. Основной целью мониторинга стали разработка и апробация системы сбора, обработки и представления информации, характеризующей экономические аспекты развития данной сферы в Российской Федерации, включая организации, выполняющие ИиР, вузы, компании с государственным участием, крупные и средние компании, а также сектор малых предприятий.

В ходе реализации проекта была создана обширная комплексная система индикаторов экономики науки, описывающая на микроуровне ресурсы и результаты ИиР, кооперационные связи, характеристики инновационной деятельности, технологический уровень производства и организационную структуру единиц наблюдения. Сами обследования, проведенные в 2011–2013 гг., имеют между собой предметные, объектные и методологические связи. В частности, для формирования реестра организаций сектора ИиР была проведена полная их инвентаризация. В свою очередь, на ее основе формировались выборки и развивались инструменты обследований вузов, малых предприятий, компаний с государственным участием и др. Также был проведен ряд проблемно-ориентированных исследований по таким вопросам, как эффективность инструментов государственного регулирования сферы науки и технологий, ненаблюдаемая активность в этой области, научная и инновационная деятельность вузов, технологический уровень предприятий, использование новых технологий и пр.

По итогам проекта ИСИЭЗ НИУ ВШЭ представил не только апробированные инструменты специализированных обследований, но и обширные итоговые данные и аналитические записки, предложения по совершенствованию системы государственного статистического наблюдения за сферой ИиР в соответствии с современными задачами, рекомендации по использованию результатов исследований в процессе принятия управленческих решений.

Дальнейшие выступления в рамках круглого стола были посвящены более детальному описанию отдельных блоков мониторинга экономики науки. Заведующая отделом статистики науки ИСИЭЗ НИУ ВШЭ **Светлана Мартынова** представила слушателям итоги проведенной инвентаризации организаций сектора ИиР — самого масштабного обследования в составе мониторинга. Актуальность этой задачи обусловлена тем, что текущая статистическая отчетность не обеспечивает в полном объеме сбор сведений по таким характеристикам, как материально-техническая и опытно-экспериментальная базы науки, результаты научно-технической и инновационной деятельности, создание и коммер-

циализация объектов интеллектуальной собственности, интеграция науки и образования, взаимодействие с реальным сектором экономики и др. В связи с этим по предложению НИУ ВШЭ инвентаризация организаций сектора ИиР включена Минобрнауки России в федеральный план статистических работ и начнет проводиться с 2014 г. с периодичностью один раз в три года.

Среди наиболее важных аналитических выводов по материалам обследования было упомянуто увеличение за последнее пятилетие числа организаций в сфере науки. Кроме того, наблюдается положительная динамика по многим показателям, включая объем внутренних затрат на ИиР, долю исследователей (в частности молодых) в составе научного персонала, удельный вес активной части основных фондов (прежде всего, новых и дорогостоящих машин и оборудования), состояние зданий и помещений и пр. Значимым вкладом проведенной инвентаризации в отечественную статистику науки стала оценка опытно-экспериментальной базы как одного из ключевых факторов развития научного потенциала страны. Так, наряду с упомянутыми выше положительными изменениями здесь наблюдаются и негативные, связанные с сокращением организаций, располагающих опытной базой. Это может свидетельствовать о дальнейшем ослаблении ориентации ИиР на потребности компаний.

Инвентаризация организаций сектора ИиР также стала основой для анализа результативности научно-технической деятельности, об итогах которого рассказал заведующий отделом исследований результативности научно-технической деятельности Центра статистики и мониторинга науки и инноваций ИСИЭЗ НИУ ВШЭ **Константин Фурсов**. Комплексная оценка результативности функционирования научных организаций проводилась с учетом показателей публикационной и патентной активности, участия в грантовых программах, реализации крупных проектов ИиР и др.

В частности, в 2007–2011 гг. ежегодное число публикаций в рецензируемых журналах увеличилось на 64%, а в удельном выражении — еще сильнее (за счет сокращения абсолютной численности исследователей). Однако темпы роста числа публикаций, индексируемых в Scopus и Web of Science, отстают от аналогичных показателей других стран, что приводит к уменьшению доли России в общемировом потоке международных научных публикаций. Патентная активность также демонстрирует положительную динамику, причем наибольшие темпы зафиксированы в секторе высшего образования (рост на 42%).

Среди секторов науки лидером по публикационной активности оказался вузовский, хотя он уступает государственному по числу статей с зарубежным соавторством. По числу поданных патентных заявок на изобретения сектор высшего образования также преобладает над остальными (53.6% от общего числа поданных в России

патентных заявок на изобретения). В то же время, ресурсная обеспеченность остается недостаточной.

По словам К. Фурсова, в 2011 г. государственный сектор науки по многим показателям превосходил предпринимательский и вузовский. На его долю приходилось около трети внутренних затрат на ИиР, более трети численности занятых и общей стоимости основных фондов науки. Российская академия наук, по представленным К. Фурсовым данным о публикационной активности, является крупнейшим представителем отечественной науки на международном уровне. В силу преимущественной ориентации на фундаментальные исследования РАН заметно отстает в патентной активности (уступая, например, вузовскому сектору восьмикратно).

Предпринимательский сектор выделяется среди прочих показателями финансовой и материальной обеспеченности. Здесь работает более половины научного персонала (однако только 10% из них имеют ученую степень), хотя по показателям публикационной и патентной активности входящие в его состав организации значительно уступают государственному и вузовскому секторам.

Подводя итоги, К. Фурсов отметил, что осуществляемая научно-техническая политика привела к существенному росту производительности ИиР в России за последние пять лет. Однако четко проявляется отсутствие положительных изменений в публикационной и патентной активности российских научных организаций за рубежом.

Обследованию технологического уровня производства и инновационной деятельности крупных и средних предприятий было посвящено выступление заведующей отделом исследований интеллектуальной собственности и трансфера технологий ИСИЭЗ НИУ ВШЭ **Галины Сагиевой**. Исследование включало четыре раздела. Первый из них отражал уровень создаваемых и используемых производственных технологий, технологических процессов, операций и методов, масштабы их применения, а также оценки производственных возможностей обследуемых предприятий и организаций. Во второй части были представлены показатели качества производимых товаров, работ и услуг, их соответствия лучшим аналогам, индикаторы рыночной активности предприятий. Третья часть исследования касалась анализа состава и возрастной структуры основных фондов, объемов и направлений инвестиций в основной капитал. В четвертом блоке были рассмотрены особенности инновационной активности в обследуемых организациях.

По результатам анализа Г. Сагиева выделила в качестве преобладающей среди предприятий стратегию «технологического самообеспечения», сопровождающуюся слабой активностью на внутреннем и еще в большей степени — на внешнем рынках технологий. Она характерна, например, для сектора связи и видов деятельности, связанных с использованием ИКТ, выполнением ИиР

и т. п. Примерно 80% компаний испытывают потребность в новых производственных технологиях, но активно внедрять их удается менее, чем половине. Свыше 50% парка машин и оборудования нуждается в обновлении. Подавляющее число обследованных организаций ориентированы на российский рынок, что свидетельствует о недостаточно высоком уровне конкурентоспособности производства. Примерно седьмая часть обследованных предприятий осуществляла выпуск инновационной продукции, однако доля компаний, отгрузивших ее за пределы страны, едва превысила 8%. В ходе исследования была выявлена прямая зависимость инновационной активности предприятий от уровня отраслевой наукоемкости (наиболее высокий уровень инновационной активности характерен для организаций, относящихся к сектору ИиР, предприятий связи и компаний в сфере ИКТ).

Как заключила Г. Сагиева, обследование продемонстрировало недостаточно высокий технологический уровень производства, выявило узкие места и потенциал его повышения. При этом была обоснована необходимость проведения мониторинга технологического уровня российских предприятий на регулярной основе.

В рамках круглого стола впервые было представлено принципиально новое направление исследований, связанное с анализом ненаблюдаемой деятельности в сфере науки. Научный сотрудник ИСИЭЗ НИУ ВШЭ **Антон Суслов** пояснил, что цель исследования состояла в выявлении и описании круга акторов, вовлеченных в такую деятельность, и в апробации характеризующих ее индикаторов. Ненаблюдаемая деятельность была определена как ИиР, осуществляемые различными институциональными единицами (организациями, предприятиями, индивидуальными предпринимателями, исследовательскими коллективами, отдельными исследователями), не охваченными федеральным статистическим наблюдением по форме № 2-наука «Сведения о выполнении научных исследований и разработок». За пределами наблюдаемой деятельности обычно остаются организации – исполнители ИиР, не отчитывающиеся по форме № 2-наука (включая субъектов малого бизнеса и индивидуальных предпринимателей), а также исследователи и коллективы, выполняющие ИиР без юридического оформления экономических отношений.

Обследование впервые позволило выявить ряд особенностей этой малоизученной области. Так, в 2011 г. ИиР за рамками наблюдения по форме № 2-наука осуществляли около 7,5 тыс. организаций и индивидуальных предпринимателей; 96% обследованных организаций заявили о проведении ИиР в постоянном режиме, причем для 70% этот вид деятельности является основным; срок продолжительности ненаблюдаемой научной деятельности у 58% обследованных предприятий превышает 6 лет, а четверть организаций работают в данной сфере свыше 11 лет.

Подавляющее большинство обследованных организаций находятся в частной собственности (по данным официальной статистики, это не самая распространенная форма собственности в науке). Внутренние затраты на ненаблюдаемые ИиР в 2011 г. составили порядка 48,5 млрд руб., причем преимущественная их доля финансировалась за счет собственных средств организаций, бюджетные средства составляли около четверти, а средства предпринимательского сектора — пятую часть. Всего в ненаблюдаемом сегменте науки заняты порядка 52 тыс. чел. при удельном весе исследователей около 70%. Средняя заработная плата здесь превышала 23 тыс. руб. в месяц, что сопоставимо с аналогичным показателем по российской науке в целом.

А. Суслов подчеркнул, что при дополнении официальных данных удельный вес ненаблюдаемого сегмента ИиР по численности персонала составлял бы 7%, а по объему внутренних затрат мог бы достигать почти 8%. Характерно, что в структуре внутренних затрат по источникам финансирования основное место в ненаблюдаемом сегменте науки занимают не бюджетные активы (как в целом по стране), а собственные средства организаций. Как показало обследование, неформальная занятость в науке постепенно снижается, и в настоящее время ее масштабы невелики. Кроме того, практически все «теневики» являются штатными сотрудниками научных организаций, поэтому она не оказывает существенного влияния на общую численность исследователей. Центральной причиной вторичной занятости в теневом сегменте науки выступает возможность дополнительного заработка, сопоставимого по уровню доходов с основной работой.

Обсуждение итогов мониторинга экономики науки завершилось докладом **Станислава Заиченко**, представившего анализ тенденций развития вузовского сектора ИиР. Он напомнил выдвинутый предшествующими докладчиками тезис об укреплении лидирующих позиций вузов в отечественной науке и привел несколько дополнительных аргументов в его пользу исходя из информации, полученной в рамках соответствующих обследований.

Структура проанализированных пообъектных индикаторов предусматривала три блока. В состав первого вошли индикаторы организационных, финансовых, кадровых и сетевых ресурсов. Они позволили сформировать оценки реальной готовности вузов к выполнению научно-технических и инновационных задач, а также взвесить адекватность научно-технических результатов относительно располагаемых ресурсов. Второй блок охватывал показатели результативности ИиР и инновационной деятельности. Третьим компонентом стали индикаторы интеграции науки и образования, взаимодействия с региональными органами власти и предприятиями.

Одним из результатов анализа стала идентификация базовых стратегий лидерства. Первая

из них относится к вузам, занимающим ведущие позиции в научных достижениях, и опирается на развитые организационные активы. Второй тип лидерства связан с активной инновационной деятельностью за счет объединения организационных и сетевых ресурсов. Наконец, третья базовая стратегия заключается в одновременном сочетании научной и инновационной активности и требует, прежде всего, значительных финансовых средств. Помимо перечисленных основных стратегий была выдвинута гипотеза о существовании еще одного способа поведения, связанного с функцией вуза-«гейт-кипера», занимающего центральные позиции в научных и инновационных сетях за счет значительного развития компетенций и академических связей исследователей.

Подводя итоги, С. Заиченко очертил перспективы дальнейшего развития данного направления исследований. В частности, в будущем планируется более тщательная проработка методологии оценивания превосходства вузов в сфере науки и инноваций с целью обеспечения координации мер государственной научно-технической и инновационной политики.

Дискуссия в рамках представленных докладов затрагивала как общую оценку вклада ИСИЭЗ НИУ ВШЭ в развитие федерального статистического наблюдения в сфере науки и инноваций, так и частные уточнения по материалам обследований. Заместитель руководителя Федеральной службы государственной статистики **Константин Лайкам** отметил высокую значимость наработок по результатам мониторинга экономики науки для формирования реальной картины сферы ИиР в России и развития статистического инструментария. В связи с этим, как подчеркнул К. Лайкам, при оценках генеральной совокупности организаций в рассматриваемых секторах будут особо учитываться результаты вышеназванных обследований.

По итогам круглого стола были намечены перспективные направления развития мониторинговых исследований экономики науки. Среди них — формирование и поддержка единой системы регулярных специализированных обследований по актуальным вопросам функционирования сектора ИиР, совершенствование методологии и инструментария статистического наблюдения и актуализация набора индикаторов. F

Материал подготовили М.В. Бойкова, С.А. Заиченко.

Фото — пресс-служба НИУ ВШЭ.

XIV HSE International Academic Conference on Economic and Social Development

Section

«Global Trends in Public R&D Investments — Designing, Establishing and Operating Centres of Excellence»

Abstract

In many countries Centres of Excellence (CoEs) are regarded as efficient tools of STI policy and play a significant role in anti-crisis policy mixes. How can CoEs be managed, supported and evaluated? CoEs were the focus of discussions held at early April under the thematic section «Global Trends in Public R&D Investments — Designing, Establishing and Operating Centers of Excellence» which took place in the framework of the XIV HSE International Academic Conference on Economic and Social Development. Presentations were made by speakers from the OECD, University of Ottawa (Canada), KISTEP (Korea), DFG (Germany), Centre for Macroeconomic Analysis and Short-term Forecasting, HSE and other organizations. The participants discussed theoretical issues, country practices, and patterns of developing CoEs, and ways to adapt best international practice to the Russian context.

Development of the science sector was touched upon by the round table «Monitoring Economics of Science: Principal Results and Future Outlook» – another event held by the HSE ISSEK in the framework of the April Conference. ISSEK scholars presented outputs of the large-scale study aimed at establishing the system of collecting, processing and analyzing data that characterize economic trends in diverse sectors of R&D performance in Russia — government, business enterprise and higher education. Statistical research undertaken in the framework of this project was in many respects unique not only for domestic but also for the world practice. The focus was on the resource base of organizations engaged in R&D, the outputs of their STI activities, cooperation linkages, technology transfer processes, and the technological level of production in enterprises. The project was also regarded as a base for testing the new tools for public statistics particularly related to measurement of unobservable R&D activities.



ISSN 1995-459X

9 771995 459777 >