

Управление технологическим развитием: зарубежные практики



С. В. Бредихин,
младший
научный сотрудник
sbredikhin@hse.ru



М. А. Гершман,
к. э. н., ведущий
научный сотрудник
mgershman@hse.ru



Т. Е. Кузнецова,
к. э. н., директор
центра научно-технической,
инновационной
и информационной политики
tkuznetzova@hse.ru

**Институт статистических исследований и экономики знаний,
Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ)**

Система управления технологическим развитием — неотъемлемая часть современного государства. Для России задача формирования такой системы крайне актуальна с точки зрения поддержки инноваций и модернизации экономики. В этом отношении важно изучать зарубежный опыт, выявлять общие проблемы, которые приходится решать странам вне зависимости от исторического, экономического и других контекстов. В статье рассматриваются подходы к изучению и формированию указанных систем за рубежом с акцентом на структуры государственного управления и связи между их основными элементами, систематизируются свойства и особенности данных структур, а также формулируются рекомендации по улучшению системы управления технологическим развитием в России.

Ключевые слова: управление технологическим развитием, инновации, системы управления, зарубежные практики.

Введение

Сегодня уровень и динамика социально-экономического развития самым тесным образом связаны с наукой, технологиями, инновациями (НТИ). Причем эта зависимость имеет сложный, комплексный, неоднозначный характер¹. Накопление здесь внутренних и внешних факторов, негативно влияющих на экономический рост, характерно для многих развивающихся и развитых стран. На этом фоне повышаются требования к качеству системы государственного управления как совокупности институтов, обеспечивающих аллокацию и использование масштабных, но, как правило, ограниченных ресурсов для целей развития НТИ.

Ключевая роль национальной инновационной системы (НИС), научно-технологического комплекса в долгосрочном и устойчивом социально-экономическом прогрессе подтверждена результатами

многочисленных теоретических и практических исследований. Важно подчеркнуть, что в рамках концепции НИС НТИ часто рассматривается в качестве комплексного, но единого объекта регулирования. При этом технологии, «определяемые как способность осуществлять производительные трансформации», относятся экспертами к наименее вариативной составляющей совокупности явлений, относящихся к НТИ². Темп и направления технологического развития (ТР) определяются конкуренцией (в самом широком контексте) не только между технологиями, но и между инновационными системами и моделями управления, что обуславливает слабую подверженность параметров ТР изменениям в краткосрочном, а зачастую и среднесрочном периоде [14].

Системы управления технологическим развитием (СУТР) — неотъемлемая часть современного государства. При этом результативность применения

¹ Так, усиление неустойчивости и противоречивости геоэкономической и геополитической ситуации существенно осложняет для России интеграционные процессы, в том числе связанные с различными каналами диффузии знаний, технологий, инноваций на глобальном, национальном, региональном и других уровнях.

² «Появление чего-то нового непредсказуемо, однако процесс преобразования этого новшества в когерентные паттерны изменений — нет, и на этом отличии строится технологическая политика» [27].

имеющихся в его распоряжении инструментов зависит от особенностей национальной экономики и правильного выбора приоритетов развития. Такие характеристики СУТР, как условная управляемость при большой инерционности объекта воздействия, в целом приближает их к менеджеральным моделям, предполагающим использование механизмов прямого воздействия на процессы/явления/акторов с возможностью конкретизации целей и задач. Рыночные механизмы интенсификации активности в сфере НТИ могут быть эффективными в краткосрочном периоде, однако в долгосрочной перспективе важнейшие вопросы развития экономики решаются через создание новой научно-технологической парадигмы, реализацию современной технологической политики [1].

Несмотря на достижения в сфере НТИ развитые страны не ослабляют внимание ни к самой «технологической» тематике, ни к подходам к ее изучению, разработке системы релевантных показателей и методов их измерения. Для России технологическое обновление и модернизация, переход на инновационную модель экономики, укрепление позиций в глобальном пространстве являются необходимыми условиями ее долгосрочного благополучия. На этом пути наблюдаются неоспоримые успехи, однако в целом ситуация далека от идеальной, особенно если речь идет о конкурентоспособности и национальной безопасности. Несомненной угрозой представляет инновационная, технологическая пассивность, наблюдаемая во многих секторах отечественной экономики. В этом контексте актуально изучение опыта организации СУТР за рубежом, позволяющее выявить более или менее общие проблемы, которые приходится решать государствам вне зависимости от их исторических, экономических и других особенностей [11, 25].

Зарубежные подходы к изучению особенностей управления технологическим развитием

Благодаря развитию концепции НИС, вопросы государственного управления технологическим развитием стали изучаться в широком контексте, охватывая все направления деятельности, тем или иным образом связанные с наукой, технологиями и инновациями. Работ, содержащих анализ и межстрановые сопоставления самих систем управления в данной области, немного. Среди них интерес представляют три исследования практики государственного администрирования научной и инновационной активности в различных, хотя и пересекающихся, группах развитых стран.

Эмпирическая информация в проекте «Управление исследованиями и инновациями» была получена из интервью национальных экспертов³ в сфере НТИ, а также при изучении 14 кейсов по управлению технологическими секторами. В контексте российских проблем особое значение имеют результаты анализа распределения полномочий между ведомствами и механизмов координации, в том числе на региональ-

ном уровне; процедур принятия решений; вовлечения стейкхолдеров; управления инфраструктурой знаний; подотчетности (включая оценивание).

Масштабный проект Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) «Мониторинг и реализация национальной инновационной политики» охватил два направления — основные проблемы управления инновациями и инструменты политики ряда стран⁴, связанные с устойчивым развитием, информационным обществом, транспортом и региональной тематикой. Основная цель — выявить новые институциональные механизмы и практики кооперации в условиях заметного несоответствия линейных (традиционных) режимов регулирования и растущей динамичности, инновационности национальных экономик, что напрямую связано с вопросами эффективности СУТР [31].

В рамках сети VISION Era-Net, объединяющей ведущие европейские агентства в области инноваций, были изучены перспективные модели управления НТИ⁵. Для анализа основных проблем, с которыми сталкиваются здесь европейские страны, факторов, стимулирующих обновление практик регулирования, систематизировалась информация о структуре органов управления, акторах, нормативной базе, целях и приоритетах политики. На этой эмпирической и методологической базе сформулированы семь категорий типичных изменений систем управления; подготовлен веб-опросник лиц, принимающих решения, по поводу будущих вызовов для политики [15, 26].

Невзирая на некоторые различия во времени проведения и выборе стран, были получены во многом схожие результаты, которые позволяют выявить некоторые общие характеристики управления технологическим развитием, рекомендации по его совершенствованию. Среди наиболее любопытных, на наш взгляд, можно выделить ряд наблюдений. Так, замечено, что относительно жесткие линейные режимы работы СУТР действуют одновременно с более гибкими и сложными управленческими схемами, а административные рычаги зачастую заменяются неформальными, но прагматичными механизмами взаимодействия между инновационными акторами. К росту фрагментации и сложности СУТР приводит также стремление к децентрализации и управлению по целям в рамках реализации концепции «нового государственного управления» (New Public Management, [13]). Новые административные структуры могут создаваться для управления областями возникающих технологий, особенно при наличии свободных финансовых ресурсов. Было указано на трудности в координации планов и действий элементов СУТР. Как известно, ведомства часто неофициально сгруппированы в «блоки» с пересекающимися интересами, но

⁴ Австралия, Австрия, Бельгия, Греция, Ирландия, Республика Корея, Нидерланды, Новая Зеландия, Норвегия, Финляндия, Швейцария, Швеция и Япония.

⁵ Охвачены девять стран – партнеров сети – Австрия, Дания, Ирландия, Нидерланды, Норвегия, Финляндия, Фландрия (Бельгия), Швеция и Эстония. Координатор проекта – финское агентство финансирования технологий и инноваций Tekes.

различными подходами, что приводит к конкуренции между отраслевыми стратегиями. Встречаются странные примеры, когда структуры управления для науки, технологий, инноваций действуют обособленно. Проблемы обеспечения долгосрочного характера действия координационных механизмов (которые, как правило, должны различаться на разных уровнях системы) зачастую выливаются в доминирование краткосрочных целей технологической политики.

Среди рекомендаций, подготовленных специалистами Technopolis-Group, ОЭСР и Tekes, стоит отметить также следующие:

- смену парадигм и структур СУТР важно обеспечивать дополнительными ресурсами;
- правительство, сохраняя ответственность в области долгосрочной политики, должно дать ведомствам большую независимость, усилив их роль в ее реализации;
- в условиях динамичных изменений целесообразно создавать новые структуры управления, а не адаптировать уже существующие;
- необходимо дополнять формальные иерархические режимы управления сетевыми, формирующимися снизу;
- управление на стыке технологических областей завязано на поддержку неформальных взаимодействий, дополнительное финансирование, развитие инфраструктуры информационных и обучающих систем;
- сильное политическое руководство необходимо для создания общего видения/понимания и легитимной основы масштабных программ/проектов, а также эффективных координационных действий;
- развитию обучающейся политики должно способствовать внедрение систем мониторинга и отчетности, развитие баз знаний;
- для реализации интеграционных мер важны стандарты;
- координация — дорогостоящий процесс, поэтому здесь критично развитие механизмов самоорганизации.

Основной причиной сопоставимости результатов рассмотренных проектов является конвергенция СУТР развитых стран, которая отчасти обусловлена их адаптацией к меняющимся потребностям экономики, а также заимствованием «лучших» страновых практик.

Наблюдения и рекомендации экспертов свидетельствуют, что сложные адаптивные системы управления технологическим развитием достаточно инерционны. Их актуализация должна проводиться в направлении усиления соответствия функциям НИС [6, 14]. Излишняя сложность, жесткость, впрочем, как и гибкость, на верхних уровнях управления является препятствием для их успешного развития.

Инструменты управления могут по-разному влиять на выполнение функций НИС. Для получения желаемых технологических сдвигов большое значение имеет дифференциация ключевых принципов регулирования по фазам экономического развития, которые, в свою очередь и в том числе, определяются по результатам освоения отдельных технологических

областей в национальных границах. Так, высокие темпы роста характерны, как правило, для развивающихся стран, что делает их более открытыми для «принятия» новых технологий институционально, но не инфраструктурно. Здесь особую роль играют механизмы выбора приоритетов; мобилизации ресурсов для создания технологической базы в конкретной области; ускорения освоения полученных знаний. Другой пример — поддержка предпринимательства, требующая более зрелой институциональной среды. Для создания новых технологий или формирования под них рынков в развивающихся государствах часто не хватает ресурсов. В условиях неразвитых институтов попытки применения новых управленческих технологий, включая «горизонтализацию» СУТР, чреваты усилением дезорганизации экономики.

По сути, все СУТР выполняют схожие функции, что также предопределяет их заметное сходство и внутреннюю структуру. Среди них:

- управление потоками информации (включая выявление прорывных технологий и оценку позиций страны в соответствующих областях; мониторинг наилучших доступных технологий; выявление спроса на технологии и т. д.);
- формирование технологических инновационных систем, поддержка технологий на всех этапах инновационного цикла (поддержка и стимулирование экспорта инновационной продукции; инновационной активности компаний; создания новых рынков и т. д.);
- обеспечение стабильного притока новых технологий.

Страновые кейсы

Для проверки и детализации наблюдений о свойствах СУТР было отобрано четыре крупных страны с различными моделями организации экономики и общества — Германия, Республика Корея, Бразилия и Китай. Ниже подробно рассматриваются их СУТР.

Германия

Несмотря на высокий текущий уровень технологического развития, который демонстрирует Германия на протяжении многих десятилетий, немецкое правительство осознает существование потенциальных вызовов сохранению этого лидерства в будущем. В связи с этим государство усиливает свою роль в определении технологий (технологических направлений), внедрение которых нацелено на создание экономической основы, обеспечение устойчивого роста благосостояния страны, качества жизни населения. Реализации потребности в проведении активной государственной политики в сфере науки, технологий, инноваций должно служить, в том числе последовательное выстраивание современной СУТР (рис. 1).

В рамках законодательной власти координация научно-технологической и инновационной политики, проводимой Федеральным и региональными парламентами, осуществляется через деятельность совместных комиссий, а также посредством нефор-

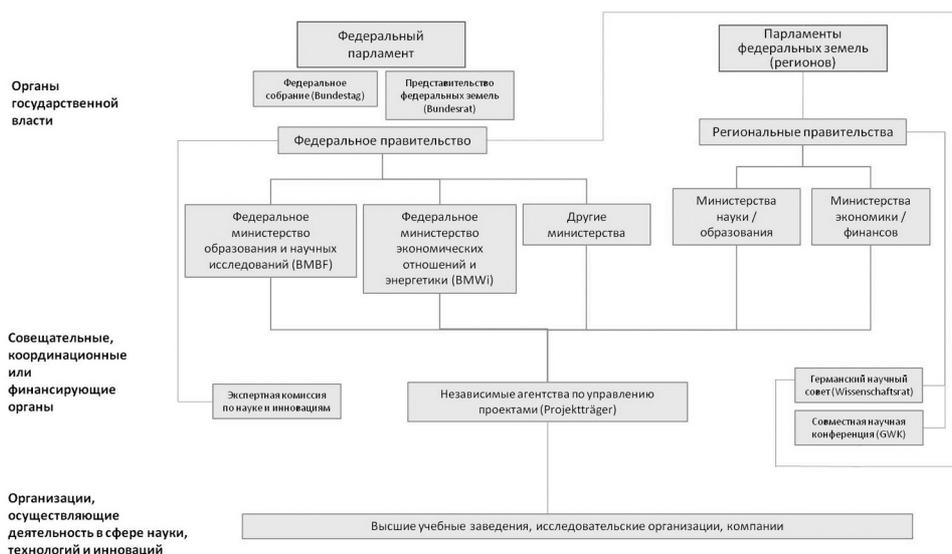


Рис. 1. Организационная схема управления технологическим развитием в Германии

мальной кооперации на парламентском уровне. Подобной кооперации способствует то, что верхняя палата парламента (Bundesrat) состоит из представителей региональных правительств и одобряет законы, принятые нижней палатой (Bundestag), в которой есть постоянный Комитет по образованию, исследованиям и оценке технологий, отвечающий за одобрение бюджета на науку.

Одной из главных структур в стране, отвечающих за консультирование государственных органов, является Германский научный совет (Wissenschaftsrat). Его основная задача — выработка предложений по организации и развитию науки и высшего образования. Функцию совещательного органа при Федеральном правительстве также выполняет созданная в 2006 г. Экспертная комиссия по науке и инновациям, в чьи задачи входит подготовка ежегодного доклада о развитии сферы НТИ Германии [34].

Исполнительная власть в лице Федерального министерства образования и научных исследований (BMBWF) несет основную ответственность за научную политику. В то же время собственно технологическая политика по большей части относится к компетенции Генерального директората VI Федерального министерства экономических отношений и энергетики (BMWi)⁶. Оно отвечает за общую экономическую политику и внешнюю торговлю, европейскую политику, туризм, энергетическую, промышленную, инновационную и технологическую политики и др.

Значимым событием последних лет стал запуск в 2006 г. разработанной двумя министерствами правительственной «Стратегии высоких технологий» — первого всеобъемлющего инновационного документа, предназначенного для обеспечения фокусирования прикладных исследований в Германии; улучшения координации между различными инновационными акторами [44].

⁶ До декабря 2013 г. — Министерство экономики и технологий.

В документе выделено две основные инновационные стратегии — для удовлетворения общественных потребностей, включая медицинские и коммуникационные технологии; для конкретных технологических областей (биотехнологии, нанотехнологии и т. д.).

В 2010 г. Стратегия была обновлена в виде «Стратегии высоких технологий 2020» [2].

Ключевым инструментом политики являются тематические программы ИР, использующиеся для усиления государственной и частной исследовательской активности в определенных технологических областях, считающихся особенно важными для поддержания конкурентоспособности немецкой экономики. Направления программ соответствуют приоритетам, установленным Стратегией высоких технологий. Каждая тематическая программа состоит из набора отдельных программ и подпрограмм и формирует стратегию для определенной области исследований, включая цели, приоритеты, направления действий и финансовые инструменты, которые будут использоваться [42]. Большая часть тематических программ реализуется BMBWF; программы в сфере энергетики, транспорта и космоса — BMWi. Другие ведомства, включая федеральные министерства окружающей среды, природоохраны и ядерной безопасности, а также продовольствия, сельского хозяйства и защиты прав потребителей курируют гораздо более скромные, охватывающие конкретные сегменты тематические программы в соответствии со спецификой своих сфер ответственности.

Особенностью германской системы управления технологическим развитием является наличие в ней независимых агентств по управлению проектами («Projektträger»), ответственных за администрирование государственных программ, обладающих соответствующими компетенциями в той или иной области технологий, и зачастую расположенных в крупных исследовательских центрах [34].

Все проекты BMBWF, связанные с развитием ключевых технологий, находятся в ведении Генерального директората V. К таким технологиям отнесены те, что

открывают новые рынки и возможности для создания рабочих мест, обеспечивают устойчивость бизнеса, изменяют профессиональные требования и влияют на повседневную жизнь: нанотехнологии, биотехнологии, материаловедение, производственные, оптические и микросистемные технологии, а также ИКТ и разработки в сфере безопасности [46]. Некоторые тематические программы не фокусируются на приоритетных технологиях, но тем не менее могут служить инструментами воздействия на ход технологического развития. Так, инициированная в 2001 г. программа «Инновационные региональные полюса роста» направлена на стимулирование инновационной активности в Восточной Германии через софинансирование исследований в региональных кластерах, базовым требованием к которым является наличие компетенций в конкретных технологиях (или возможности развить таковые) [18].

BMWi разрабатывает ориентированные преимущественно на малый и средний бизнес (МСП) косвенные меры поддержки; целевые программы, направленные непосредственно на развитие ключевых технологий в сферах энергетики, электромобильности, космических полетов, авиационных исследований, инновационных морских технологий и ИКТ; занимается вопросами создания благоприятной для инноваций среды (программа венчурного финансирования для технологических компаний, программа «Защиты идей для коммерческого использования» (SIGNO) и т. д.) [44].

В марте 2011 г. была запущена основанная на положениях Стратегии высоких технологий «Технологическая кампания», предусматривающая повышение эффективности деятельности министерства в основных сферах промышленной политики и поддержки МСП и, помимо прочего, создание специальной рабочей группы для мониторинга всех программ в рамках технологической политики [9]. Другим значимым документом стала инновационная стратегия «Стремление к технологиям», анонсирующая ряд новых мер и адресатов инновационной политики.

К важным с точки зрения управления ТР направлениям работы министерства следует также отнести координацию стратегии «Цифровая Германия 2015»; инициирование проектов «Инновации и стандарты», «Передача результатов исследования и разработок через стандартизацию» (непосредственно за стандартизацию отвечает в основном частный сектор, а цели политики стандартизации определяет Федеральное правительство); участие в пересмотре системы измерения и калибровки в рамках унифицирования метрологии в Европейском союзе; запуск программы MNPQ Transfer, которая предполагает оказание помощи МСП в использовании результатов работы подведомственных институтов (PIB, BAM, BGR) [36].

Основным приоритетом региональных правительств в рамках политики в сфере НТИ, ответственность за которую делят министерство науки и образования и министерство экономики земель, является финансирование университетов. Помимо этого некоторые типы программ реализуются совместно федеральными и региональными властями, например программы исследовательских грантов, финансирование технологических стартапов, программы венчурного

капитала, займы под инновационные проекты. Совместная научная конференция (GWK) обеспечивает взаимосвязанность политики в сфере НТИ федерального и региональных правительств. Кроме того, ее миссия заключается в координации соответствующих действий на национальном, европейском и международном уровне с целью обеспечения повышения конкурентоспособности немецкой экономики [34].

Республика Корея

Продолжающееся уже около полувека ускоренное развитие Южной Кореи, ставшее одним из хрестоматийных примеров «экономического чуда», было бы невозможно без выстраивания эффективной системы адаптации и освоения зарубежных технологий. Однако со временем стало понятно, что по мере продвижения вверх по цепочке добавленной стоимости, сокращения отставания от технологических лидеров подобные заимствования уже не могли полностью обеспечивать высокие темпы роста экономики и уровня жизни населения. Дальнейшее укрепление конкурентоспособности потребовало создания среды, благоприятной для генерации новых идей и самостоятельной разработки технологий. Содействие решению этой задачи через различные формы управления ТР был призван оказывать целый ряд преобразованных или вновь созданных корейских государственных институтов (рис. 2).

На верхнем политическом уровне за инновационное и технологическое развитие отвечают два постоянных комитета Национальной ассамблеи (парламента): по науке, технологиям, телерадиовещанию и коммуникациям, а также по вопросам торговли, промышленности и энергетики. Первый определяет и занимается проблемами, в основном относящимися к ведению Министерства науки, информационно-коммуникационных технологий и планирования будущего (MSIP); второй отвечает за деятельность, входящую в сферу ответственности бывшего Министерства экономики знаний, с февраля 2013 г. носящего аналогичное с Комитетом наименование (MOTIE).

На уровне исполнительной власти упомянутые министерства можно считать ключевыми игроками СУТР, отвечающими суммарно за 60% бюджетных расходов на науку. В качестве «головного» министерства, чьей основной задачей является развитие креативной экономики, MSIP осуществляет планирование и реализацию содействующих этому программ ИР. Также оно обеспечивает поддержку фундаментальной науки и управление 25 институтами через Национальный исследовательский совет по науке и технологиям, который был образован в 2014 г. путем слияния двух исследовательских советов — по фундаментальной науке и технологиям (KRCF) и по промышленной науке и технологиям (ISTK). Управляющий еще 23 институтами Национальный исследовательский совет по экономике, гуманитарным и социальным наукам при этом находится в ведении канцелярии премьер-министра. MOTIE, в свою очередь, отвечает за разработку, трансфер и коммерциализацию промышленных технологий, поддержку инноваций в производственной сфере (кроме сферы информационных техноло-

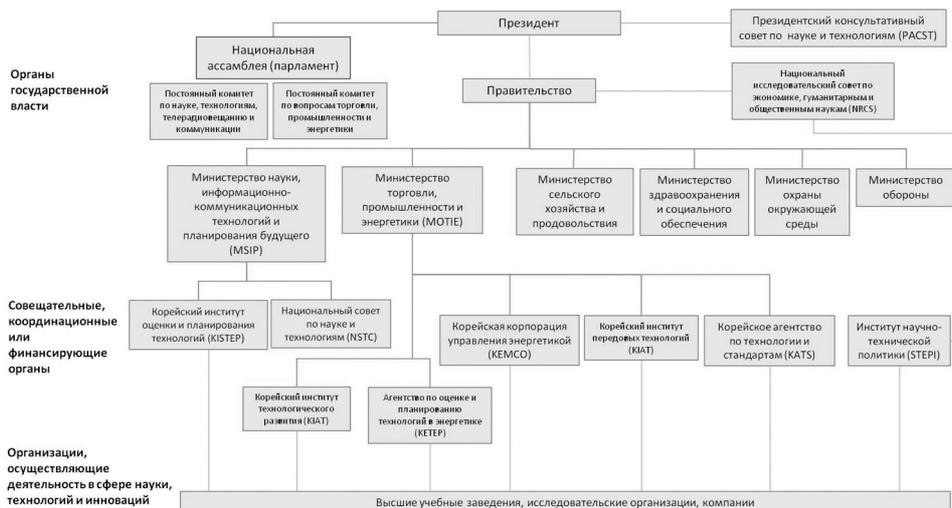


Рис. 2. Организационная схема управления технологическим развитием в Республике Корея

гий, которая была передана MSIP). В частности он формулирует, осуществляет и оценивает политику в области промышленных исследований и разработок (ИР), поддерживает разработку отраслевых стандартов, содействует международному сотрудничеству при создании новых технологий и т. д.

Национальный совет по науке и технологиям (National Science and Technology Council, NSTC) представляет собой преимущественно координационный орган, в состав которого с 2013 г. входят премьер-министр, правительственные министры, сфера ответственности которых затрагивает вопросы науки и технологий, а также эксперты, представляющие научное сообщество⁷. NSTC дает заключение по основным программам ИР, которое должно учитываться Министерством финансов при планировании и распределении бюджета, сопровождает подготовку Плана по фундаментальной науке и технологиям и таким образом участвует в принятии решений по 70% государственных расходов на эти цели.

Старший секретарь Президента страны по вопросам национального будущего и стратегии, чья должность была создана только в 2013 г., курирует стратегическое развитие в сферах НТИ, ИКТ и изменения климата и окружающей среды. Также в июне 2013 г. начал свою работу новый состав Президентского консультативного совета по науке и технологиям (PACST).

В национальную СУТР входит ряд «вспомогательных» организаций. В частности Корейский институт оценки и планирования технологий (KISTEP) поддерживает MSIP в части планирования и проведения технологического форсайта. Принимая активное участие в разработке Базового плана развития приоритетных областей науки и технологий, а также национальной научно-технологической стратегии, KISTEP выявляет будущие технологические тренды, оценивает уровень технологического развития и его воздействие на общество. Результаты форсайт-исследований применяются для определения ключевых технологий, требующих государственных инвестиций, разработки дорожной

карты, отображающей стратегию и направления технологического развития [45].

Институт научно-технической политики (STEP) служит консультативным органом, подчиняющимся NRCS. Эта некоммерческая организация проводит исследования в области научно-технологической деятельности и технологических инноваций, консультирует по стратегии управления технологиями, разрабатывает альтернативы политики в сфере НТИ [35].

Государственные структуры, ответственные за развитие НТИ (например, MOTIE) опираются на подведомственные учреждения. Это Корейский оценочный институт промышленных технологий (KEIT), Корейский институт оценивания и планирования в сфере энергетических технологий (KETEP), Корейский институт передовых технологий (KIAT) [45].

Деятельность финансируемого правительством KEIT направлена на усиление национальной технологической конкурентоспособности через мониторинг перспективных технологических областей и формирование оптимальной стратегии распределения выделяемых на их развитие ресурсов. Используя научное знание и практический опыт пула отобранных экспертов, данный институт помогает ученым и инженерам в эффективном проведении ИР. В частности, KEIT отвечает за подготовку долгосрочной технологической стратегии, разработку проектов, которые наилучшим образом соответствовали бы этой стратегии. К примеру, в его задачи входит реализация Промышленной стратегической технологической программы и Технологической программы в области сырья и промежуточной продукции [21].

KETEP осуществляет планирование, оценивание и управление национальными энергетическими проектами, направленными на достижение заданных правительством значений доли рынка зеленой энергетики, темпов повышения энергоэффективности и сокращения выброса парниковых газов. Формируя политику в сфере связанных с энергетическими технологиями ИР, институт занимается также возобновляемыми источниками энергии, рециркуляцией энергии, ядерными технологиями, поставками электроэнергии и т. п. [22].

⁷ При этом функции секретариата Совета были переданы MSIP. Источник: [47].

Непосредственно финансовую поддержку и управление исследовательскими проектами в области борьбы с изменением климата и энергосберегающих технологий обеспечивает также отчитывающаяся перед MOTIE Корейская корпорация управления энергетикой (КЕМСО), которая, помимо прочего, поддерживает и реализует государственную политику в области развития новых и возобновляемых источников энергии [24].

KIAT курирует целый спектр направлений, связанных с формированием технологической политики, включая инвестирование в промышленные технологии; подготовку технологических планов для разработки средне- и долгосрочной национальной технологической стратегии; создание инфраструктуры, обеспечивающей проведение ИР в областях, связанных с промышленными технологиями; определение научных направлений, нуждающихся в государственной поддержке; формирование статистических данных для изучения промышленных технологий и др. [39].

Также в структуру MOTIE входит Корейское агентство по технологии и стандартам (KATS), чья роль в обеспечении интенсивного экономического роста заключается в развитии взаимосвязей между технологиями, промышленностью и стандартами, создании более благоприятной и безопасной для бизнеса среды через стандартизацию. Одним из основных направлений его деятельности является поддержка более активного участия представителей частного сектора в процессе разработки стандартов [23].

Дополнительно MOTIE контролирует и финансирует деятельность региональных технопарков, представляющих собой институциональные механизмы реализации правительственных программ. «Иннополис» города Дэдок, глобальный хаб новых технологий и передовой промышленности, специализирующийся на конвергенции инновационных технологий, биомедицине, нанотехнологиях и точном машиностроении, также был переведен из ведения MSIP в сферу ответственности MOTIE [10].

К ведомствам со значительными полномочиями в сфере НТИ также относятся Министерство здравоохранения и благосостояния, Министерство окружающей среды, Министерство обороны и Министерство сельского хозяйства и продовольствия [45].

Бразилия

Среди развивающихся стран Бразилия выделяется сравнительно мощным промышленным сектором, включающим высокотехнологичные отрасли, и довольно диверсифицированной экономикой. Вместе с тем остающиеся невысокими в среднем доходы населения при существенном социальном неравенстве делают необходимым поддержание потенциала роста при интенсификации технологического развития. Соответственно повышение эффективности уже во многом сложившейся НИС становится одной из ключевых задач государства, значимым аспектом решения которой является разработка и реализация грамотной технологической политики, что невозможно без наличия институциональных механизмов воздействия на направления и интенсивность технологического прогресса (рис. 3).

В парламенте Бразилии представлены два комитета, чья деятельность напрямую затрагивает вопросы функционирования подобных механизмов, — Комитет науки, технологий, коммуникации и информации в нижней палате; Комитет науки, технологий, инноваций, коммуникаций и информации — в верхней [11].

Совокупность базовых элементов управления НТИ в Федеративной Республике Бразилия довольно устойчива [4]. Национальный совет по науке и технологиям (ССТ) представляет собой отчитывающийся непосредственно перед Президентом консультативный орган, который отвечает за формулирование и координацию политики, разработку планов, целей и приоритетов, проведение оценивания и выражение мнения по относящимся к его компетенции вопросам. В Совет помимо президента входят министры, к чьему ведению относятся проблемы научно-технологической

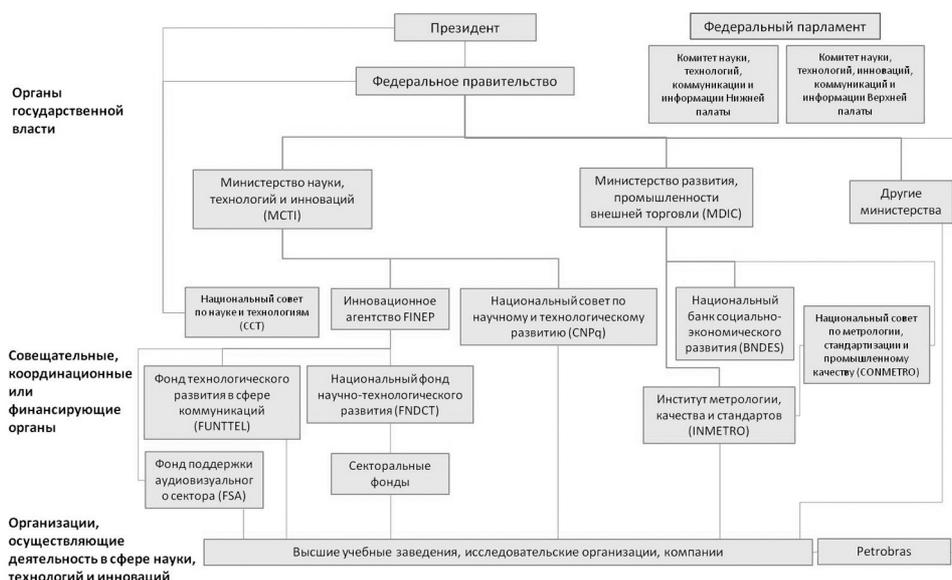


Рис. 3. Организационная схема управления технологическим развитием в Бразилии

политики, представители научного сообщества и бизнеса [33].

Одну из ключевых ролей играет созданный еще в 1951 г. Национальный совет по научному и технологическому развитию (CNPq) — основное агентство, осуществляющее финансовую поддержку ИР. Функционал CNPq, как правило, не предполагает получения в краткосрочном периоде результатов от внедрения его инициатив. Задаются лишь контуры развития перспективных технологических областей (например, через предоставление грантов на проведение исследований, относящихся к аэрокосмическому сектору). В некоторой степени комплементарным по отношению к CNPq институтом служит появившееся в 1971 г. инновационное агентство FINEP, которое, в свою очередь, курирует деятельность Национального фонда научно-технологического развития (FNDCT). Обе структуры подведомственны Министерству науки, технологий и инноваций (MCTI).

Еще одним крупным игроком CVTP является Министерство развития, промышленности и внешней торговли (MDIC), определяющее и координирующее промышленную политику Бразилии. Учрежденный им Национальный банк социально-экономического развития (BNDES) предоставляет долгосрочные средства под связанные с промышленными исследованиями и разработками проекты (включая секторальные); охватывает посевную и венчурную стадии, а также оказывает прямую финансовую поддержку инновационных проектов [4]. Институт метрологии, качества и стандартов находится в подчинении MDIC и реализует политику, проводимую министерским Национальным советом по метрологии, стандартизации и промышленному качеству (CONMETRO) [5].

В число значимых акторов, оказывающих воздействие на динамику и траекторию технологического развития, входят государственные компании, которые участвуют в проведении передовых ИР (в частности, Petrobras, Embrapa), частная некоммерческая организация Бразильская ассоциация технических стандартов (ABNT), различные государственные фонды и технологические институты [33].

Основной задачей MCTI является координация выполнения CNPq и FINEP государственных программ в сфере науки, технологий и инноваций. Исходя из этого, в структуре министерства действуют четыре секретариата, включая SETEC — секретариат технологического развития и инноваций, чья деятельность в наибольшей степени затрагивает управление технологическим развитием. Среди законодательно утвержденных полномочий министерства — курирование таких областей, как политика в области ядерных и космических технологий. В 2011 г. министерство подготовило Национальную стратегию науки, технологий и инноваций на 2012–2015 гг., направленную на сокращение научного и технологического отставания; укрепление статуса Бразилии как «ресурсной экономики знаний»; развитие экологической экономики; создание новой модели интеграции страны в мировое сообщество; преодоление бедности и сокращение социального и регионального неравенства. В соответствии с этими вызовами в Стратегии определены приоритет-

ные программы в таких секторах, как ИКТ; фармацевтика; добыча углеводородов; ОПК; аэрокосмические технологии; ядерная энергетика; биотехнологии; нанотехнологии; зеленая экономика; наука и технологии для социального развития. Стоит отметить, что финансирование стратегии осуществляется не только Министерством науки, технологий и инноваций, но и MDIC, а также министерствами образования, обороны, энергетике, здравоохранения, сельского хозяйства, государственными компаниями.

В качестве агентства, администрирующего деятельность FNDCT, FINEP отвечает за выполнение программ, которые включены в находящийся под управлением MCTI Долгосрочный план федерального правительства. К его полномочиям относится предоставление долгосрочных кредитов под проекты технологического развития компаний (основной критерий выбора — соответствие приоритетным направлениям технологической политики государства).

С 2012 г. политика FINEP стала активнее разворачиваться в сторону принципов устойчивого развития в трех аспектах: экономический рост, социальное равенство, защита окружающей среды. Исходя из них, были определены приоритетные области деятельности агентства: ИКТ; аэрокосмические и оборонные технологии; углеводороды; возобновляемая энергия; здравоохранение; ассистивные технологии⁸ и социальное развитие [10].

Государственный бюджетный фонд FNDCT агрегирует поступления в 15 секторальных фондов, из которых 13 направляют ресурсы в виде грантов в конкретные сектора и обозначены в правительственной структуре программного планирования как вертикальные регуляторы. Оставшиеся два («Зелено-желтый фонд» — FVA — стимулирования взаимодействия университетов и бизнеса; инфраструктурный фонд ST-Infra) могут поддерживать проекты в любом секторе. В зону ответственности FNDCT входят также содействие ИР в базовых и стратегических областях, установленных в рамках национальной политики в сфере НТИ; финансирование специальных мер, в том числе в рамках такой бюджетной категории, как субсидирование проектов технологического развития.

Существуют еще два секторальных фонда, для которых FINEP служит финансирующим агентом, однако управляются они другими агентствами федерального правительства — Фонд технологического развития в сфере коммуникаций (FUNTTEL) и Фонд поддержки аудиовизуального сектора (FSA) [51].

Одним из актуальных инструментов управления технологическим развитием стал опубликованный в 2013 г. правительственный «План поддержки инновационных компаний». Документ был разработан с целью сокращения бюрократии и ускорения реализации частных инновационных проектов через централизацию и интеграцию механизмов финансирования госу-

⁸ Ассистивные устройства и технологии — инвалидные коляски, протезы, вспомогательные средства передвижения; слуховые аппараты; приспособления для исправления зрения; специальное компьютерное оборудование и программное обеспечение, улучшающие мобильность, слух, зрение и возможности для общения [50].

дарством корпоративных технологических инноваций. План предполагает запуск программ повышения производительности труда и конкурентоспособности в приоритетных областях (сходных с упомянутыми приоритетами FINEP) [52]. Так, в качестве одной из таких инициатив совместно BNDES и FINEP стартовала программа стимулирования инноваций в сельском хозяйстве и сахарной промышленности. Ключевая цель — содействие росту производительности и сокращению издержек в этих немаловажных для Бразилии секторах экономики [53].

Примеры подобной межведомственной кооперации не ограничиваются реализацией Плана поддержки инновационных компаний. Так, программа INOVA PETRO является совместной инициативой BNDES и FINEP при технической поддержке государственной нефтегазовой компании Petrobras. Она нацелена на проекты, связанные с широким спектром действий (исследованиями, разработками, инжинирингом, освоением технологий, производством и коммерциализацией продукции, процессов и услуг), направленные на развитие национальных поставщиков нефтегазовой промышленности. Инициатива предусматривает предоставление средств на разработку технологий по направлениям поверхностной переработки нефти и газа, создания подводных установок и скважин [54].

Kumai

Продолжающийся процесс постепенного «завоевания» Китаем статуса крупнейшей экономики мира фактически знаменует завершение довольно длительного этапа его развития. Быстрое развитие страны — одно из самых значимых экономических и социально-политических событий в мире после распада социалистической системы советского образца. Ускоренный переход от аграрного к индустриальному обществу в КНР не мог не сопровождаться интенсивным технологическим прогрессом, осуществляемым вначале преимущественно через заимствование и адаптацию зарубежных технологий посредством успешного встраивания в глобальные цепочки добавленной стоимости. Масштаб вставших перед Китаем вызовов (экологических, социальных, демографических, геополитических и т. д.) соответствует размерам страны, и потребовал создания такой СУТР (рис. 4), которая была бы способна находить ответы на них самостоятельно, не ограничиваясь лишь заимствованием опыта более развитых стран, релевантность которого не всегда очевидна. Возросла потребность в разработке комбинации прямых и косвенных инструментов управления, позволяющих формировать решения в области технологического развития в контексте обеспечения устойчивого и долгосрочного роста, улучшения качества жизни населения.

Китайская СУТР в целом характеризуется довольно жесткой структурой, высоко централизована и состоит из трех уровней административно-иерархического порядка: центра принятия политических решений; формулирующих на их основе и проводящих политику в той или иной области ведомств; исполнителей.

Национальный управляющий комитет по науке, технологиям и образованию в государственном совете КНР является высшим принимающим решения органом, который устанавливает стратегические цели, осуществляет долгосрочное планирование, периодически инициирует реформирование системы [26].

На политическом уровне Министерство науки и технологий (MOST) — основное управленческое звено, формирующее научно-техническую политику; разрабатывающее кратко-, среднесрочные (пятилетние) планы; осуществляющее финансирование национальных программ ИР. MOST состоит из тринадцати департаментов, включая Департамент развития высоких и новых технологий и индустриализации, который отвечает за многие аспекты управления технологическим развитием. Так, он во многом определяет политику в сфере науки и технологий; курирует «национальные ключевые технологии», программы исследований и разработок⁹, инновационные проекты; управляет зонами высокотехнологического развития и инкубаторами научно-технологических компаний на национальном уровне. Непосредственно реализацию политики осуществляют региональные и местные подразделения министерства [28].

Китайская академия наук в качестве ведущего государственного научного института (помимо прочего) занимается консультированием по вопросам научно-технической политики и регулирования деятельности государственных научных организаций.

Формируя экономическую и промышленную политику, Национальная комиссия по развитию и реформам в значительной степени вовлечена в работу над ее инновационной составляющей, особенно в отношении корпоративного сектора. Отраслевую инновационную политику (частично включая и ИР) разрабатывают также самые различные министерства, например — сельского хозяйства, обороны, энергетики, промышленности и информационных технологий [26].

Одним из основных звеньев СУТР является стандартизация. Здесь ключевую роль играет Генеральная администрация по надзору за качеством, инспекции и карантину (AQSIQ). Осуществляемая под контролем Госсовета КНР деятельность AQSIQ охватывает множество направлений в сферах качества, метрологии, установления карантина, сертификации, аккредитации и стандартизации. AQSIQ разделена на 19 департаментов, включая департаменты Метрологии, науки и технологий, а также отвечающие за конкретные направления деятельности Департаменты стандартов в области сельского хозяйства и пищевой промышленности, промышленных стандартов, стандартов в сфере услуг и др. Подведомственная AQSIQ Администрация стандартизации КНР (SAC) непосредственно участвует в разработке и реализации политики и нормативных правовых актов в области стандартизации, самих стандартов (их рассмотрение, утверждение, публикация, содействие внедрению). Отметим, что отдельные организации частного и государственного секторов также участвуют в процессе разработки стандартов.

⁹ Кроме MOST, финансированием науки занимается Национальный фонд естественных наук Китая.

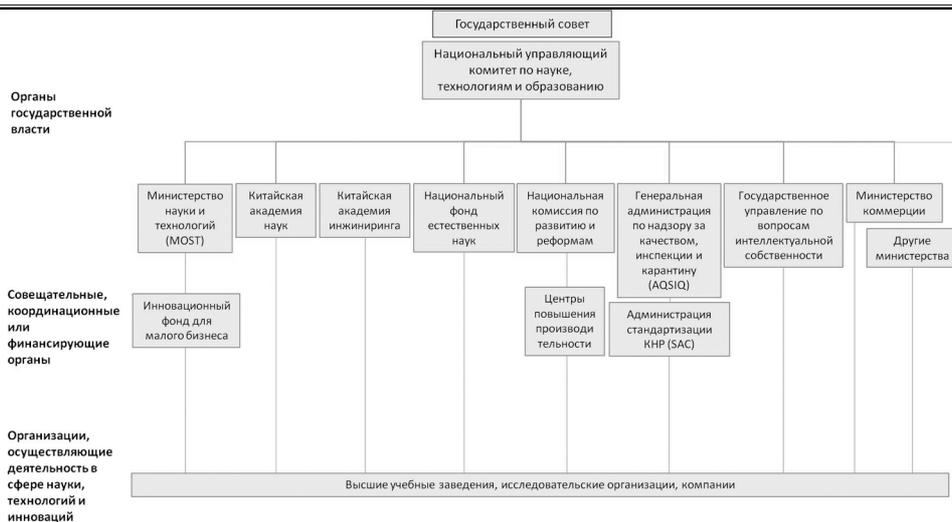


Рис. 4. Организационная схема управления технологическим развитием в Китае

Среди них наиболее активны общественное объединение «Китайская ассоциация по стандартизации» (CAS) и Китайский национальный исследовательский институт стандартизации (CNIS) [55].

Китай формулирует национальные цели научно-технологического развития в многолетних планах. В соответствии со «Средне- и долгосрочным национальным планом развития науки и технологий: 2006–2020» (MLP) и «Национальным планом развития науки и технологий на двенадцатый пятилетний период: 2011–2015», задачами политики являются построение инновационного общества к 2020 г.; усиление внутренних инновационных возможностей, в частности потенциала ИР частного сектора. Отмеченные стратегические документы служат важнейшим инструментом, обеспечивающим государственное управление технологическим развитием в КНР.

MLP представляет собой своего рода руководство, утвержденное на самом высоком уровне (Госсоветом страны), на основании которого различные правительственные ведомства должны организовывать свою деятельность в сфере науки и технологий; координировать деятельность соответствующих учреждений (университетов, исследовательских институтов) и предприятий, фокусируя ее на заданном центральным правительством направлении. В Китае определение приоритетов основывается на отслеживании точек роста мировой экономики и инновационной системы. На этой основе вырабатываются ориентиры собственного развития (что в некотором роде является рецидивом установок на догоняющий тип развития). Одновременно реализуется установка на выделение проблемных отраслей китайской экономики (сельское хозяйство, здравоохранение и др.).

Соответствующие приоритеты по тематике ИР структурированы по разным классификационным критериям. Они объединяются в 11 высокоагрегированных отраслей, практически охватывая все народное хозяйство; 8 направлений передовых технологий; 8 областей прикладных и фундаментальных исследований «переднего края» (причем часть последних сгруппирована по научным областям, а часть — по проблематике искомых решений) [8, 19].

У системы приоритетов плана существует и еще одна плоскость. Им предусмотрена реализация шестнадцати мегапроектов. Предполагается, что их осуществление позволит максимально вовлечь в ИР не только государственный, но и частный сектор. Среди них¹⁰ — разработка машин и оборудования базовых отраслей промышленности на основе цифровых технологий; профилактика и лечение массовых заболеваний; электронные компоненты, чипы и программное обеспечение; производство сверхбольших интегральных схем; разработка инновационных лекарств; генетически модифицированные организмы; системы наблюдения за состоянием Земли высокой точности; новые типы атомных реакторов: дальнемагистральные самолеты; нефте- и газоразведка; пилотируемые полеты в космос; беспроводные широкополосные системы передачи данных нового поколения; системы контроля загрязнения водных ресурсов и борьба с ним. Ряд проектов относится к оборонному сектору.

Для России представляет интерес тот факт, что принятию плана 2006–2020 гг. предшествовала двухлетняя работа над Форсайтом развития науки и технологий в мире и стране, в которой участвовало большое число китайских и иностранных экспертов.

Целью разработки второго политического документа стала спецификация стратегий и планов выращивания/развития возникающих технологий в период с 2011 по 2015 гг. Подобные отрасли определены госсоветом как наукоемкие, основанные на крупных технологических прорывах, содействующие решению основных задач в области социально-экономического развития страны и оказывающие на него долгосрочное воздействие. В дополнение к мегапроектам (финансовая поддержка инновационных цепочек от стадии фундаментальных исследований) в 2010 г. в рамках двенадцатой пятилетки было принято решение об ускоренном развитии семи стратегических отраслей промышленности, радикально меняющих структуру национальной экономики. Причем, хотя сам документ носит в целом стратегический характер, в его рамках предусмотрен ряд адресных мер. В частности,

¹⁰ Названия мегапроектов даются в сокращенном виде.

финансирование для целей повышения конкурентоспособности и технологического уровня должно направляться самим предприятиям (без каких-либо посредников)¹¹ [19].

В пределах 12 пятилетки действует и ряд более специализированных программ. Например, курируемая MOST «Национальная программа создания ключевых новых продуктов» нацелена на поощрение разработок и реализации продукции, основанной на новых и высоких технологиях; ускорение коммерциализации исследований; расширение инновационных возможностей частных коммерческих предприятий посредством селективной государственной поддержки соответствующих организаций. Новые технологии, отобранные в рамках программы, по идее, должны обладать высокими рыночным потенциалом и конкурентоспособностью.

К поддерживаемым группам технологий относятся:

- высокие и новые технологии (в частности ИКТ, биотехнологии, новые материалы, альтернативная энергетика, аэрокосмические технологии, а также сельское хозяйство);
- новая продукция, созданная с использованием местной интеллектуальной собственности»;
- новая продукция, оказывающая значительное воздействие на экономику и промышленность;
- продукция, созданная с применением передовых международных стандартов;
- результаты коммерциализации исследований, проводимых в рамках национальной программы ИР [20].

Выводы и рекомендации для России

Обобщая (на агрегированном уровне) зарубежный опыт сопоставительных исследований, можно очертить три главных вектора современного технологического развития стран, претендующих на долгосрочный успех. Это поддержка и развитие передовой науки (включая приоритизацию вновь возникающих технологий); технологического лидерства в отдельных промышленных секторах; социально ориентированных (на преодоление глобальных и социальных вызовов и ограничений) исследований, технологий, инноваций. Технологическое развитие в данном контексте рассматривается как потоки знаний и компетенций, а технологическая политика ориентируется в основном на оптимальную организацию и поддержку этих потоков (через создание сети институтов, распространение лучшей практики, укрепление инфраструктуры, информационную и иную поддержку предприятий и организаций, стимулирование создания и внедрения технологий общего назначения и др.).

СУТР России претерпевала существенные изменения на протяжении всей ее современной истории.

¹¹ Конечные задачи становления стратегических отраслей в целом созвучны целям мегапроектов, но сформулированы более конкретно (и тематически, и содержательно). Речь идет о производствах, ориентированных на энергосбережение и охрану окружающей среды; информационных технологиях; биотехнологиях; тяжелом машиностроении; чистой энергетике; новых материалах; электромобилестроении.

На различных уровнях государственного управления функции по выработке и принятию решений в сфере НТИ передавались из одних структур и ведомств в другие, к их осуществлению привлекались все новые группы акторов. В результате произведенных на протяжении более чем двух десятилетий трансформаций технологическая составляющая НТИ оказалась несимметрично представлена на различных уровнях государственной власти. Так, на ведомственном уровне ответственность за управление технологиями заметно размыта (данные функции реализуются в несистемном порядке целым рядом ведомств). В то же время при высших органах власти действует целый ряд консультативных структур, вырабатывающих решения по различным аспектам ТР. Это, в частности Совет при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию с тремя профильными межведомственными комиссиями (Межведомственная комиссия по реализации Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 г.; Межведомственная комиссия по технологическому развитию; Межведомственная комиссия по технологическому прогнозированию); Экономический совет при Президенте, включающий в свой состав рабочие группы по технологическому и отраслевому развитию; Совет при Президенте Российской Федерации по науке и образованию. Кроме того, существуют другие специализированные структуры, рассматривающие проблемы технологического развития в отраслевом или «инструментальном» разрезе (например, Координационный совет промышленного и технологического форсайта Российской Федерации при Минпромторге России).

В последний год усилилась роль и заметно активизировалась деятельность межведомственных комиссий (МВК). В частности был расширен набор рассматриваемых вопросов технологического развития, к которым добавились проблемы поддержки определенных технологий, содействия реализации технологических дорожных карт [56]. Были предприняты конкретные шаги по формированию в России системы технологического прогнозирования¹², включая разработку и утверждение Правительством РФ Прогноза научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 г.; плана по развитию системы технологического прогнозирования на 2014–2016 гг. [57] и др. Вместе с тем вопрос о создании единой скоординированной системы управления технологическим развитием, объединяющей существующие структуры, инструменты, распределяющей полномочия и ответственность в данной сфере, остается в большой степени актуальным.

Хотя отдельные практики и инструменты могут быть заимствованы из зарубежного опыта, их непосредственное внедрение требует проведения предварительного анализа, что обусловлено объективными различиями в правовых, социально-экономических и других условиях. Кроме того, важно отойти от фор-

¹² В соответствии с пунктом «д» указа Президента Российской Федерации №596 от 07.05.2012 г. «О долгосрочной государственной экономической политике».

мального заимствования инструментов и институтов без учета российской специфики и эффективности внедрения.

На наш взгляд, было бы полезно адаптировать, по крайней мере, следующие зарубежные практики.

1. Страны не отказываются от вмешательства государства в сферу НТИ. В СУТР широко представлены органы управления разного уровня, которых связывает разветвленная сеть каналов, обеспечивающих вертикальное (например, по реализации национальных приоритетов) и горизонтальное взаимодействие (например, между министерствами при организации выполнения конкретных мер). Такой подход подразумевает разделение возможных направлений развития на более и менее желательные (важные) с точки зрения интересов самого государства и различных стейкхолдеров. Соответственно, возникают, действуют, совершенствуются механизмы отбора приоритетных технологических областей, результаты которого фактически, а не «на бумаге» интегрированы в процесс принятия управленческих решений. Для повышения объективности отбора применяются разнообразные, в том числе организационные схемы учета мнений профессиональных сообществ (форсайт-исследования и др.). Базовым инструментом приоритизации служит утверждение на высшем государственном уровне стратегических документов, которые в обязательном порядке получают развитие в программах, проектах на более низких уровнях управленческой иерархии.

В России реализация действующих стратегических и программных документов требует серьезного мониторинга и оценки в контексте эффективности и достижимости поставленных целей, а также системной увязки с точки зрения эффективности и управления.

2. Основная часть полномочий по реализации технологической политики может возлагаться на одно министерство, в сферу ответственности которого, как правило, входят также наука и инновации. Однако критическая важность технологий для решения практически всего спектра стоящих перед любым государством задач обуславливает наличие «обязанностей» и у других ведомств. Причем некоторые из них имеют значительные «портфолио» интересов в сфере НТИ (программ и проектов). В контексте технологического развития практикуется как отраслевая, так и горизонтальная «специализация» органов управления. В России 10 основных федеральных ведомств задействованы в реализации политики в сфере НТИ и курируют 17 государственных программ блока «Инновации и модернизация экономики»¹³.

3. В России роль бизнеса (включая МСП) в управлении технологиями гораздо слабее в сравнении с зарубежными странами. Его более активное и эффективное вовлечение в процесс разработки и имплементации мер политики ограничивается не

только неблагоприятными условиями создания и функционирования (включая административные ограничения, возникающие на региональном уровне), но и отсутствием значимого для экономики сегмента таких компаний в отечественном научно-технологическом комплексе и промышленности.

4. За рубежом широко развита сеть совещательных и консультативных органов, обеспечивающих своего рода обратную связь между системой управления и управляемым объектом, обоснованность и необходимое качество принятия решений; сигнализирующих об изменениях и необходимости корректировки политики. Функции обратной связи выполняют и различные посредники, общественные организации (например, бизнес-ассоциации, финансирующие агентства, фонды, агентства по управлению проектами, оценке эффективности). Они также часто занимаются лоббированием, экспертизой, консультированием, другими видами деятельности, необходимыми для практической реализации государственной политики. Причем некоторые из «общественных» акторов обладают сильным (явным и неявным) влиянием на органы власти (во многом за счет широко распространенной практики кадрового обмена), что, с одной стороны, позволяет получать быстрые эффекты, а с другой, влечет за собой понятные риски в краткосрочной и долгосрочной перспективе. Обратная связь обеспечивается и за счет интеграции в СУТР научных организаций и университетов. В России весь этот «срез» системы управления представлен слабо. Для усиления роли таких организаций требуется более глубокое осознание закономерностей развития НТИ, реформатирование инновационной политики.

5. Полезным мог бы быть и опыт передачи части функций СУТР с государственного уровня организациям и их объединениям. Речь идет о задействовании конкретных акторов в подготовке политических решений, в отборе и оценке технологий, их стандартизации, сертификации и др. Зарубежные практики показывают, что многие функции управления могут эффективно выполняться структурами, не относящимися к органам управления.

* * *

Статья подготовлена по результатам исследования «Анализ тенденций технологического и инновационного развития российской экономики; подготовка рекомендаций по мерам государственной политики в данной области» в рамках Программы фундаментальных исследований Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ) и с использованием средств субсидии на государственную поддержку ведущих университетов Российской Федерации в целях повышения их конкурентоспособности среди ведущих мировых научно-образовательных центров, выделенной НИУ ВШЭ.

¹³ Из них 13 направлены на модернизацию секторов экономики и только 4 — на поддержку сферы НТИ и промышленности в целом.

1. D. Archibugi, B. Lundvall. The Globalizing Learning Economy. Oxford: Oxford University Press, 2001.
2. BMBF. Ideas. Innovation. Prosperity. High-Tech Strategy for Germany/ Government of Germany. Bonn: Federal Ministry of Education and Research. http://www.bmbf.de/pub/hts_2020_en.pdf.
3. P. Boekholt, E. Arnold. The Governance of Research and Innovation: An International Comparative Study. Technopolis-Group, 2003.
4. A. J. Botelho. ERAWATCH Country Reports 2012: Brazil, 2013. http://erawatch.jrc.ec.europa.eu/erawatch/export/sites/default/galleries/generic_files/file_0452.pdf.
5. Brazilian Government. Ministry of Development, Industry and Foreign Trade. Inmetro – National Institute of Metrology, Quality and Technology. <http://www.inmetro.gov.br/english/institucional/index.asp>.
6. B. Carlsson (ed). Technological Systems and Economic Performance: The Case of the Factory Automation. Dordrecht: Kluwer, 1995.
7. Catapult Centres. Technology Strategy Board. <https://www.innovateuk.org/-/catapult-centres>.
8. China issues guidelines on sci-tech development program, GOV.cn. http://english.gov.cn/2006-02/09/content_184426.htm.
9. Federal Ministry of Economics and Technology. The Technology Campaign of the Federal Ministry of Economics and Technology. Federal Government of Germany. Berlin, 2011. <http://www.bmwi.de/English/Redaktion/Pdf/technologieoffensive-des-bmwi,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=en,rwb=true,pdf>.
10. Finep. <http://www.finep.gov.br>.
11. L. Gokhberg, T. Kuznetsova. S&T and Innovation in Russia: Key Challenges of the Post-Crisis Period//Journal of East-West Business. Vol. 17, Issue 2-3. 2011.
12. Government policy making and coordination/United Kingdom/ ERAWATCH. http://erawatch.jrc.ec.europa.eu/erawatch/opencms/information/country_pages/gb/country?section=GovernanceStructures&subsection=GovernmentPolicyMakingAndCoordination.
13. G. Gruening. Origin and theoretical basis of New Public Management// International Public Management Journal. № 4.
14. M. P. Hekkert et al. Functions of innovation systems: A new approach for analyzing technological change//Technological Forecasting & Social Change. № 74. 2007.
15. M. Hjelt et al. Major challenges for the governance of national research and innovation policies in small European countries. Tekes Review 236/2008. Helsinki, 2008.
16. Innovation Alliance. <http://www.innovation-alliance.net>.
17. Innovation and Research Strategy for Growth. Government of the UK. London: Department for Business, Innovation and Skills, 2011. https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/32450/11-1387-innovation-and-research-strategy-for-growth.pdf.
18. Innovative Regional Growth Poles / Federal Ministry of Education and Research. <http://www.unternehmen-region.de/en/4577.php>.
19. K. Jarrett, C. Ramsey. China's 12th Five-Year Plan, 2011. http://www.amcham-shanghai.org/amchamportal/infovault_library/2011/China's_12th_Five-Year_Plan.pdf.
20. Key Technologies R&D Program. S&T Programmes. Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China. http://www.most.gov.cn/eng/programmes1/200610/t20061009_36224.htm.
21. Korea Evaluation Institute of Industrial Technology. http://www.keit.re.kr/eng/contents.do?gbn=01_01.
22. Korea Institute of Energy Technology Evaluation and Planning. <http://www.ketep.re.kr/english/ketep/ketep01.jsp>.
23. Korean Agency for Technology and Standards. http://www.kats.go.kr/en_kats/about/KAEU01_1.asp.
24. Korean Energy Management Corporation. http://www.kemco.or.kr/new_eng/pg01/pg01050000.asp.
25. T. Kuznetsova. Russian. In: BRICS. National System of Innovation. The Role of the State. Edit. V. Scerri, H. M. Lastres. Routledge (Taylor & Francis), 2013.
26. Y. Li. ERAWATCH Country Reports 2012: China, 2013. http://erawatch.jrc.ec.europa.eu/erawatch/export/sites/default/galleries/generic_files/file_0440.pdf.
27. J. S. Metcalfe. Technology systems and technology policy in an evolutionary framework//Cambridge Journal of Economics. № 19. 1995.
28. Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China. <http://www.most.gov.cn/eng/index.htm>.
29. National Science, Technology and Innovation Strategy 2012-2015 (ENCTI). Policy Documents. Brazil. ERAWATCH. http://erawatch.jrc.ec.europa.eu/erawatch/opencms/information/country_pages/br/policydocument/polic_ydoc_0004?tab=template&avan_type=policydoc&country=br.
30. Observatory of Economic Complexity Database, 2014. <http://atlas.media.mit.edu/rankings/country>.
31. OECD. Innovation Governance. Synthesis Report. OECD. Paris, 2005.
32. OECD Database, 2014. <http://www.oecd.org/statistics>.
33. OECD/ECLAC. Latin American Economic Outlook 2012: Transforming the State for Development, OECD Publishing, 2011. http://www.oecd-ilibrary.org/development/latin-american-economic-outlook-2012_leo-2011-en.
34. C. Rammer. Mini Country Report. Germany, 2011. http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/files/countryreports/germany_en.pdf.
35. Science and Technology Policy Institute. <http://eng.stepi.re.kr>.
36. Technology / Federal Ministry of Economic Affairs and Energy. <http://www.bmwi.de/EN/Topics/technology.html>.
37. Technology Strategy Board. <https://www.innovateuk.org>.
38. The High-Tech Strategy for Germany // Research in Germany. <http://www.research-in-germany.de/dachportal/en/Research-Landscape/R-and-D-Policy-Framework/High-Tech-Strategy.html>.
39. The Korea Institute for Advancement of Technology. <http://www.kiat.or.kr/site/main/index/index002.jsp>.
40. The Ministry of Science and Technology. <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/323893.html>.
41. The World Bank Database, 2014. <http://databank.worldbank.org/data/views/variableSelection/selectvariables.aspx?source=world-development-indicators>.
42. Themen. Förderberatung «Forschung und Innovation» des Bundes. 2014. <http://www.foerderinfo.bund.de/de/themen-898.php>.
43. TSB, 2006. Technology Strategy Board Annual Report 2006. Government of the UK, London. <http://www.dti.gov.uk/files/file34882.pdf>.
44. P. Voigt 2014. ERAWATCH Country Reports 2012: Germany. http://erawatch.jrc.ec.europa.eu/erawatch/export/sites/default/galleries/generic_files/file_0494.pdf.
45. K. Yongjoo. ERAWATCH Country Report 2012: The Republic of Korea, 2013. http://erawatch.jrc.ec.europa.eu/erawatch/export/sites/default/galleries/generic_files/file_0455.pdf.
46. Political Staff and Organization / Federal Ministry of Education and Research. <http://www.bmbf.de/en/5625.php>.
47. http://www.nst.re.kr/site/science/download/NST_eng.pdf.
48. INNOPOLIS Foundation. <http://www.innopolis.or.kr/eng>.
49. Comissão de Ciência, Tecnologia, Inovação, Comunicação e Informática. Senado Federal. <http://legis.senado.leg.br/comissoes/comissao?2&codcol=1363>.
50. World Health Organization (2014). Assistive Devices/Technologies. <http://www.who.int/disabilities/technology/en>.
51. Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT/O Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/725.html#tt>.
52. Plano Inova Impresa/O banco nacional do desenvolvimento. http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Apoio_Financeiro/Plano_inova_empresa.
53. PAISS Program to Help Brazilian Sugarcane Industry/Domestic Fuel (2014). <http://domesticfuel.com/2014/02/17/paiss-program-to-help-brazilian-sugarcane-industry>.
54. Programa Inova Petro/O banco nacional do desenvolvimento. http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Areas_de_Atualizacao/Inovacao/inovapetro.html.
55. PRC Standards System: Key Organizations/American National Standards Institute. http://www.standardsportal.org/usa_en/prc_standards_system/key_organizations.aspx.
56. Сводный доклад о первоочередных мерах по совершенствованию системы управления технологическим развитием в Российской Федерации. М.: Минэкономразвития России, 2014.
57. Протокол заседания Межведомственной комиссии по технологическому прогнозированию № 3 от 17.12.2013 г.

Technology Governance: foreign practices

S. V. Bredikhin, Junior research fellow, Institute for Statistical Studies and Economics of Knowledge, National Research University Higher School of Economics (HSE).

M. A. Gershman, PhD, Leading research fellow, Institute for Statistical Studies and Economics of Knowledge, National Research University Higher School of Economics (HSE).

T. E. Kuznetsova, PhD, Head of the Centre for S&T, Innovation and Information Policy, Institute for Statistical Studies and Economics of Knowledge, National Research University Higher School of Economics (HSE).

Technology governance system is an essential part of a contemporary state. For Russia, building up such a system is very urgent for innovation support and economic modernization. In this regard it is important to explore foreign experience and target common governance problems beyond historical, economic and other contexts. In this paper we examine foreign approaches to studying and designing such systems with a focus on governance structures and linkages among their elements; systematize features and specificities of these structures and formulate recommendations for improving technology governance system of Russia.

Keywords: technology governance, innovation, governance systems, foreign practices.