

«Новая норма» [более медленный, но более стабильный экономический рост] подчеркивает, что Китай должен срочно сменить модель экономического развития – от системы, зависящей от большого количества рабочей силы, инвестиций, энергии и ресурсов, перейти к экономике, основанной на технологиях и инновациях.

Цун Цао

Высокоскоростной поезд на станции в Шанхае в июне 2013 г.; новейшие поезда могут развивать скорость до 487 км/ч в режиме испытаний.

Фото © Анил Болукбас/iStockPhoto

23. Китай

Цун Цао

ВВЕДЕНИЕ

«Новая норма»

Социально-экономическая ситуация в Китае менялась с 2009 г.¹ в обстановке неуверенности, вызванной сначала мировым финансовым кризисом 2008-2009 гг., затем сменой политического руководства страны в 2012 г. Сразу после кризиса высокорискового ипотечного кредитования в США в 2008 г., китайское правительство приняло быстрые меры, чтобы ограничить воздействие ударной волны, влив в экономику 4 трлн юаней (576 млрд долл. США). Большая часть этих инвестиций была направлена на инфраструктурные проекты, такие как аэропорты, автострады и железные дороги. В сочетании с быстрой урбанизацией эти щедрые траты на инфраструктуру подняли производство стали, цемента, стекла и других «строительных» отраслей, вызывая опасения о возможности жесткой посадки. Строительный бум еще больше ухудшил состояние китайской окружающей среды. Например, загрязнение наружного воздуха способствовало 1,2 млн преждевременных смертей в Китае в 2010 г., что составляет около 40% от общемирового количества (Lozano et al., 2012). Когда Китай принимал саммит Организации экономического сотрудничества стран Азии и Тихого океана (АПЕК) в середине ноября 2014 г., все заводы, офисы и школы в Пекине и окружающих его районах были закрыты в течение нескольких дней, чтобы обеспечить голубое небо над столицей на протяжении саммита.

Пакет экономической помощи, принятый после 2008 г., также был подорван провалом правительственной политики по поддержке так называемых стратегических новых отраслей. Некоторые из этих отраслей были ориентированы на экспорт, в том числе производство ветряных двигателей и фотоэлектрических панелей. По ним сильно ударил резкий спад мирового спроса во время мирового финансового кризиса, а также антидемпинговые и анти-субсидарные меры, принятые некоторыми западными странами. Последовавшее перепроизводство привело к банкротству некоторых из мировых лидеров в производстве солнечных батарей, таких как «Сантек Пауэр» и «ЛДК Солар», которые уже испытывали недопомогание к тому времени, когда китайское правительство урезало свои субсидии, чтобы упорядочить рынок.

Несмотря на эти затруднения, Китай с триумфом вышел из кризиса, сохранив среднегодовой рост около 9% в период с 2008 по 2013 г. По объему ВВП Китай обошел Японию в 2010 г. и стал второй по величине экономикой в мире и теперь нагоняет США. Однако, если речь идет о ВВП в расчете на душу населения, Китай остается страной с уровнем доходов выше среднего. В соответствии со своей растущей ролью экономической сверхдержавы, Китай в настоящее время возглавляет три крупных многосторонних инициативы:

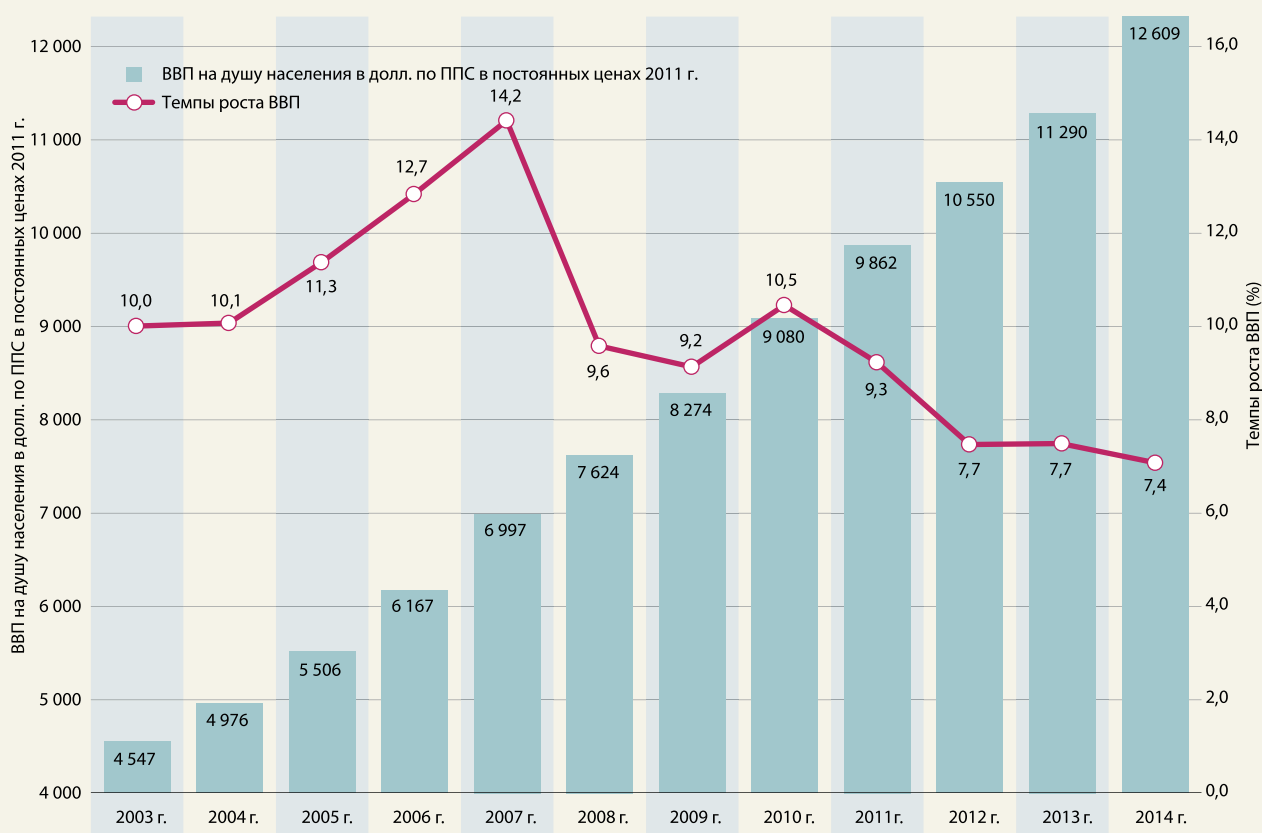
1. По данным Статистического института ЮНЕСКО, общий долг Китая достиг 210% ВВП к концу 2014 г.; задолженность населения составила 34% ВВП, государственный долг 57%, а корпоративная задолженность, включая займы и облигации – 119%.

- создание Азиатского банка инфраструктурных инвестиций для финансирования инфраструктурных проектов, который разместится в Пекине и начнет работу к концу 2015 г.; более 50 стран уже выразили желание присоединиться, в том числе Франция, Германия, Республика Корея и Соединенное Королевство;
- одобрение Бразилией, Российской Федерацией, Индией, Китаем и Южной Африкой (БРИКС) в июле 2014 г. Нового банка развития (или Банка развития БРИКС), который будет уделять основное внимание кредитованию инфраструктурных проектов; он будет расположен в Шанхае;
- создание Азиатско-Тихоокеанской зоны свободной торговли, которая, в соответствии с представлениями Китая, отменит существующие соглашения о свободной торговле в регионе; в ноябре 2014 г. саммит АПЕК одобрил «Пекинскую дорожную карту» для завершения анализа осуществимости проекта к концу 2016 г.

Тем временем в Китае в ноябре 2014 г. началась смена политического руководства, когда Си Цзиньпин принял пост Генерального секретаря Центрального комитета Коммунистической партии Китая (КПК) на 18 Национальном Съезде КПК. На первом заседании 12-го Всекитайского собрания народных представителей, проходившем в марте 2013 г., Си Цзиньпин и Ли Кэцян были избраны председателем и премьер-министром КНР соответственно. Администрация Си – Ли получила в наследство экономику, которая росла в среднем почти на 10% в год в течение последних лет, так как Китай решительно проводил в жизнь политику «открытых дверей», начатую лидером-реформатором Дэн Сяопином еще в 1978 г. Сегодня китайская экономика достигла плато или «новой нормы» (*синь чантай*), для которой характерен более стабильный, хотя и более медленный рост; ВВП увеличился всего на 7,4% в 2014 г., это самый низкий показатель за 24 года (диаграмма 23.1). Китай постепенно теряет статус «мировой фабрики», так как растущие издержки и строгое экологическое законодательство делают его производственный сектор менее конкурентоспособным по сравнению со странами, где платят более низкую зарплату и меньше заботятся об охране окружающей среды. Поэтому «новая норма» также подчеркивает, что Китай должен срочно сменить модель экономического развития – от системы, зависящей от большого количества рабочей силы, инвестиций, энергии и ресурсов, перейти к экономике, основанной на технологиях и инновациях. Одним из примеров того, как китайское руководство решает эту проблему, является инициатива «умных городов» (вставка 23.1).

Перед Китаем стоят и другие проблемы – от всеобъемлющего, гармоничного и экологически чистого развития до старения общества и «ловушки среднего дохода». Все это требует ускорения реформы, которую до сих пор, по-видимому, откладывало противодействие Китая мировому финансовому кризису. Это может скоро измениться. Новое руководство выдвинуло масштабную и всестороннюю повестку дня реформы, вдобавок к началу беспрецедентной антикоррупционной компании, направленной на некоторых высокопоставленных государственных чиновников.

Диаграмма 23.1: Тенденции в ВВП на душу населения и росте ВВП в Китае, 2003-2014 гг.



Источник: Показатели мирового развития Всемирного Банка, март 2015 г.

Вставка 23.1: Китайские умные города

«Умный город» ведет свое начало из концепции «умной планеты», разработанной «IBM». Сегодня термин «умные города» обозначает футуристические городские центры, где использование информационных технологий и анализ данных улучшают инфраструктуру и общественные услуги, чтобы более эффективно и активно поддерживать контакт с гражданами. В развитии умных городов используются инновации, сопутствующие существующим технологиям, охватывающим множество отраслей – транспорт и инженерную инфраструктуру, телекоммуникации и беспроводные сети, электронное оборудование и программные приложения, а также новые технологии, такие как глобальные вычисления (или интернет физических объектов), облачная обработка данных или аналитика больших данных. Одним словом, умные города представляют собой новую

тенденцию в индустриализации, урбанизации и информатизации. Китай использует идею умных городов для решения проблем в области государственных услуг, транспорта, энергетики, охраны окружающей среды, здравоохранения, общественной безопасности, продовольственной безопасности и логистики.

Двенадцатый пятилетний план (2011-2015 гг.), в частности, призывает к поощрению разработки технологий умных городов, тем самым стимулируя создание программ и промышленных альянсов, таких как:

- Стратегический альянс КНР по инновациям в области промышленных технологий умных городов под управлением министерства науки и технологий (МНИТ) с 2012 г.;
- Китайский промышленный альянс умных городов под руководством

министерства промышленности и информатизации (МПИИ) с 2013 г.; и

- Альянс развития умных городов под руководством Госкомитета по вопросам развития и реформ (ГКРР) с 2014 г.

Самые долгосрочные мероприятия возглавляет министерство жилья, городского и сельского строительства (МЖГСС). К 2013 г. оно отобрало 193 города и зоны экономического развития в качестве официальных экспериментальных умных городов. Экспериментальные города получают право на получение финансирования из инвестиционного фонда в размере 100 млрд юаней (16 млрд долл. США), финансируемого Китайским банком развития. В 2014 г. МПИИ также объявило о создании фонда на 50 млрд юаней для инвестиций в исследования и проекты, связанные с умными городами. Также быстро росли инвестиции из местных государ-

ТЕНДЕНЦИИ В ОБЛАСТИ НИОКР

Будет ли Китай тратить на НИОКР больше всех в мире к 2019 году?

В последние десять лет Китай шел резко в гору в области науки, технологий и инноваций (НТИ), по крайней мере в количественном выражении (диаграммы 23.2 и 23.3). Страна тратила все большую долю своего растущего ВВП на научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки (НИОКР). Валовые внутренние расходы на НИОКР (ВРНИОКР) достигли 2,08% в 2013 г., превзойдя результат Европейского союза (ЕС), состоящего из 28 стран, который добился средней интенсивности 2,02% в 2013 г. (см. главу 9). Показатель Китая продвинулся еще дальше вперед до 2,09% от ВВП в 2014 г. По прогнозам двухгодичного обзора «Перспективы науки, технологий и промышленности ОЭСР 2014» (OECD, 2014), Китай обгонит США в качестве мирового лидера по расходам на НИОКР около 2019 г., достигнув очередной важной вехи в своем стремлении стать к 2020 г. страной, ориентированной на инновации. Политический акцент на опытно-конструкторские разработки в течение последних 20 лет, в ущерб прикладным исследованиям и, прежде всего, фундаментальным исследованиям, привел к тому, что предприятия вкладывают во ВРНИОКР более трех четвертей. С 2004 г. перекокс в сторону опытно-конструкторских разработок стал еще более выраженным (диаграмма 23.4).

Кадровый потенциал Китая рос, так как высшие учебные заведения выпускали все большее число хорошо подготовленных специалистов, особенно в области науки и инженерии. В 2013 г. количество студентов магистратуры достигло 1,85 млн, в дополнение к 25,5 млн студентов бакалавриата (таблица 23.1). Количество исследователей в Китае определено самое боль-

шое в мире: 1,48 млн в эквиваленте полной занятости (ЭПЗ) в 2013 г.

Государственное управление по интеллектуальной собственности Китая получило полмиллиона патентных заявок на изобретения в 2011 г., что сделало его крупнейшим в мире патентным бюро (диаграмма 23.5). Также стабильно росло количество международных статей китайских ученых в журналах, зарегистрированных в «Индексе цитирования научных статей». К 2014 г. Китай занимал второе место в мире после США по их числу (диаграмма 23.6).

Некоторые выдающиеся достижения

С 2011 г. китайские ученые и инженеры записали на свой счет несколько выдающихся достижений. Среди прорывных открытий в фундаментальных исследованиях – аномальный квантовый эффект Холла, высокотемпературная сверхпроводимость материалов на основе железа, новый тип осцилляций нейтрино, метод индукции плюрипотентных стволовых клеток, кристаллическая структура глюкозного транспортера GLUT1 у человека. В области стратегических высоких технологий космическая программа «Шэньчжоу» продолжает пилотируемые полеты в космос. Первый китайский выход в открытый космос состоялся в 2008 г. В 2012 г. космический модуль «Тяньгун-1» произвел стыковку в космосе, что позволило первой женщине-тайконавту выйти в открытый космос. В декабре 2013 г. «Чаньэ-3» стал первым космическим кораблем, совершившим посадку на Луну после советского лунохода в 1976 г. Китай также совершил прорыв в области глубинного бурения и сверхвысокопроизводительных вычислений. Первый китайский большой самолет ARJ21-700 вместимостью 95 пассажиров был сертифицирован Администрацией гражданской авиации 30 декабря 2014 г.

ственных и частных источников. Согласно оценкам, общая сумма инвестиций за период выполнения Двадцатого пятилетнего плана достигнет около 1,6 трлн юаней (256 млрд долл. США). Принимая во внимание подобную привлекательность, все большее число китайских граждан станет требовать, чтобы их город принял участие в массовом движении «умных городов».

В начале 2014 г. министерства, принимающие участие в инициативе умных городов, объединили усилия с Администрацией по стандартизации Китая для создания рабочих групп, которым будет поручено управление и стандартизация развития умных городов.

По всей видимости, именно бум умных городов заставил восемь правительственных ведомств выпустить в августе 2014 г. совместное руководство под названием «Руководство по содействию энергичному

развитию умных городов», чтобы улучшить координацию и связь между промышленными участниками и между промышленностью и правительственными ведомствами. В этом документе было предложено создать ряд умных городов с определенными характеристиками к 2020 г., которые возглавят развитие умных городов по всей стране. Восемью правительственными ведомствами были ГКРР, МПГПИ, МНТИ, министерства общественной безопасности, финансов, земельных и природных ресурсов, МЖГСС и министерство транспорта.

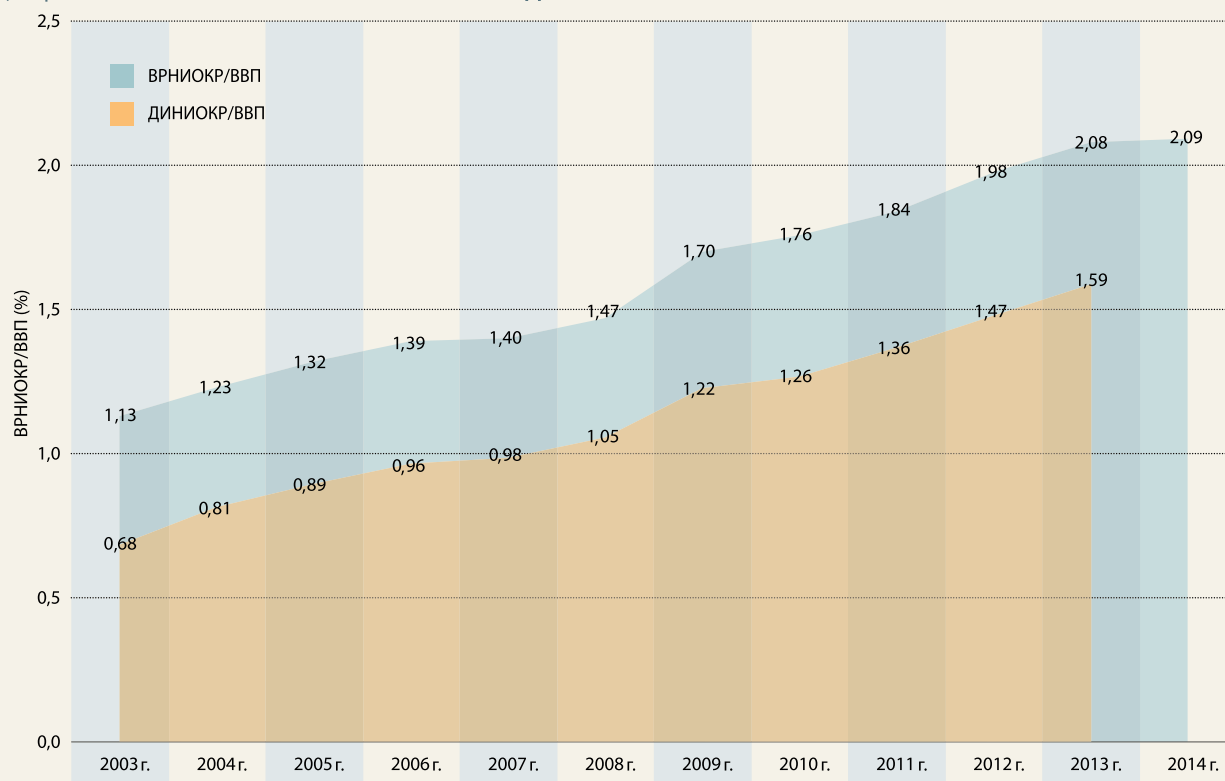
Такие компании как «IBM» не только использовали концепцию умного города в качестве своей маркетинговой стратегии, но и ухватились за возможность развивать свой бизнес в Китае. Еще в 2009 г. «IBM» приступила к осуществлению программы «умного города» в северо-восточном городе Шэньян в провинции Ляонин, надеясь продемонстрировать свои сильные

стороны. Она также работала с Шанхаем, Гуанчжоу, Уханем, Нанкином, Уси и другими городами в рамках своей собственной инициативы умных городов. В 2013 г. «IBM» создала свой первый Институт умных городов в Пекине в качестве открытой площадки для специалистов компании, а также ее партнеров, клиентов, университетов и других научно-исследовательских организаций для работы над совместными проектами, связанными с умными водными ресурсами, умным транспортом, умной энергетикой и умными новыми городами.

Среди китайских компаний, также способных освоить технологии и взбудоражить рынок, можно назвать «Хуавей» и «ZTE» – двух производителей телекоммуникационного оборудования, а также две китайские электросетевые компании – Государственную электросетевую корпорацию и Южную электросетевую компанию.

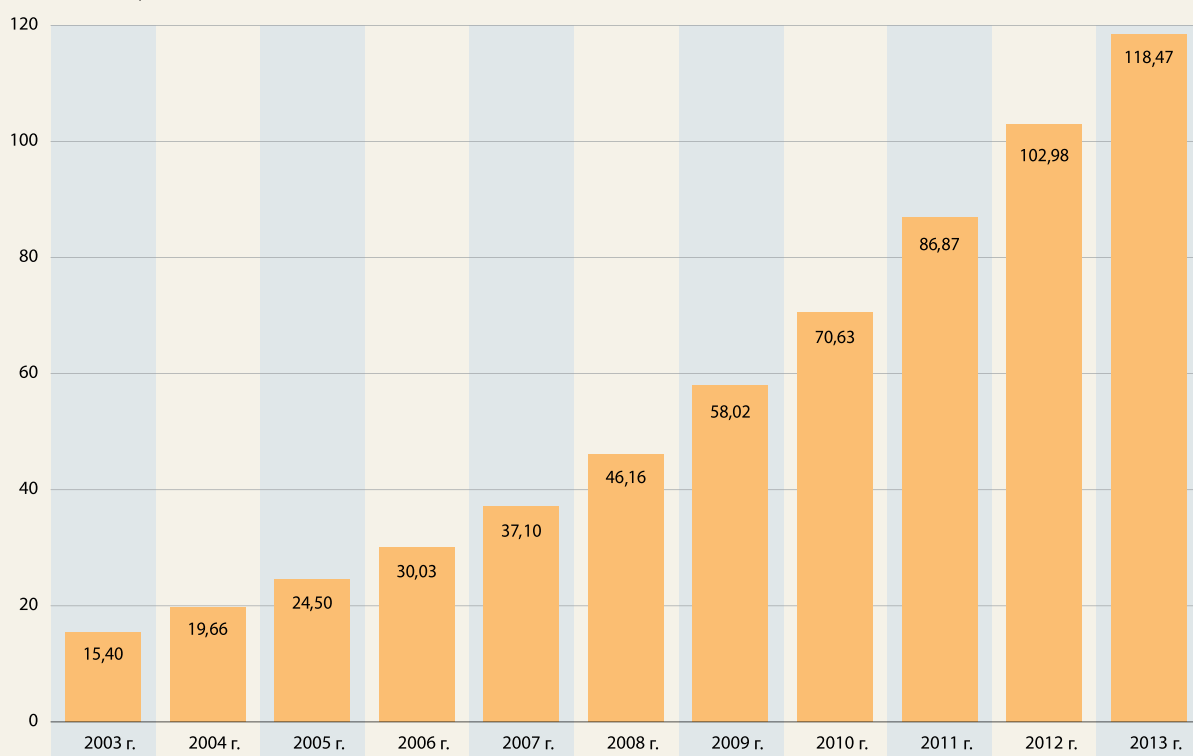
Источник: www.chinabusinessreview.com

Диаграмма 23.2: Соотношения ВРНИОКР/ВВП и ДИНИОКР/ВВП в Китае, 2003-2014 гг. (%)



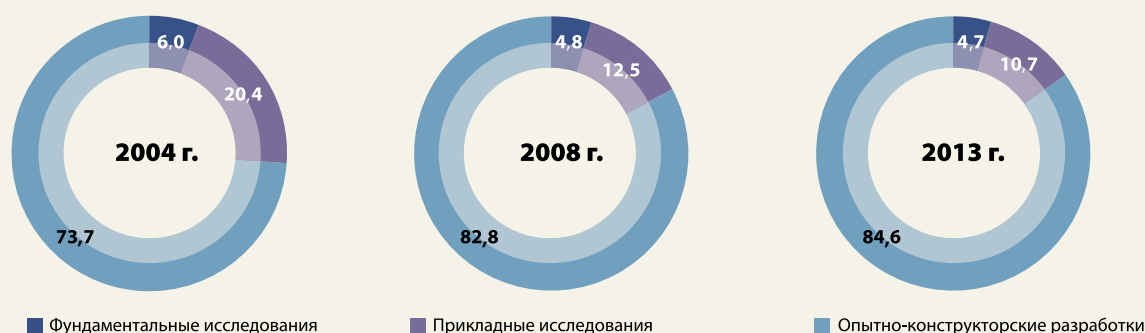
Источник: Национальное бюро статистики Китая и Министерство науки и технологий (различные годы) Китайский статистический ежегодник по науке и технологиям [National Bureau of Statistics China Statistical Yearbook on Science and Technology]

Диаграмма 23.3: Рост ВРНИОКР в Китае, 2003-2013 гг. в десятках млрд юаней



Источник: Национальное бюро статистики Китая и Министерство науки и технологий (различные годы) Китайский статистический ежегодник по науке и технологиям [National Bureau of Statistics China Statistical Yearbook on Science and Technology]

Диаграмма 23.4: ВРНИОКР в Китае по типу исследований, 2004, 2008 и 2013 гг. (%)



Источник: Национальное бюро статистики Китая и Министерство науки и технологий (различные годы) *Китайский статистический ежегодник по науке и технологиям* [National Bureau of Statistics China Statistical Yearbook on Science and Technology]

Таблица 23.1: Тенденции в области китайских человеческих ресурсов в НИТ, 2003-2013 гг.

	2003 г.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Исследовательский персонал в ЭПЗ (тыс.)	1 095	1 153	1 365	1 503	1 736	1 965	2 291	2 554	2 883	3 247	3 533
Исследовательский персонал в ЭПЗ на млн жителей	847	887	1 044	1 143	1 314	1 480	1 717	1 905	2 140	2 398	2 596
Число студентов магистратуры (тыс.)	651	820	979	1 105	1 195	1 283	1 405	1 538	1 646	1 720	1 794
Число студентов магистратуры на млн жителей	504	631	749	841	904	966	1 053	1 147	1 222	1 270	1 318
Число студентов бакалавриата (млн)	11,09	13,33	15,62	17,39	18,85	20,21	21,45	22,32	23,08	23,91	24,68
Число студентов бакалавриата на млн жителей	8 582	10 255	11 946	13 230	14 266	15 218	16 073	16 645	17 130	17 658	18 137

Источник: Национальное бюро статистики Китая и Министерство науки и технологий (различные годы) *Китайский статистический ежегодник по науке и технологиям* [National Bureau of Statistics China Statistical Yearbook on Science and Technology]

В последние годы был заполнен ряд крупных пробелов в области технологий и оборудования, особенно в информационно-коммуникационных технологиях (ИКТ),² энергетике, защите окружающей среды, перспективных производственных технологиях, биотехнологиях и других стратегических новых для Китая отраслях.³ Крупные сооружения, такие как Пекинский электронно-позитронный коллайдер (основан в 1991 г.), Шанхайский центр синхротронного излучения (создан в 2009 г.) и установка по исследованию осцилляций нейтрино в Дайя-Бэй не только привели к важным открытиям в фундаментальной науке, но также создали возможности для международного сотрудничества. Например, нейтринный Эксперимент Дайя-Бэй, который начал собирать данные в 2011 г., проводится американскими и китайскими учеными при участии специалистов из Российской Федерации и других стран.

Скачок вперед в медицинских науках

Китай сделал большой скачок в медицинских науках за последние десять лет. Число публикаций в этой области увеличилось более чем втрое с 2008 по 2014 г. – с 8 700 до 29 295 по данным «Сети науки». Прогресс здесь был еще более быстрым,

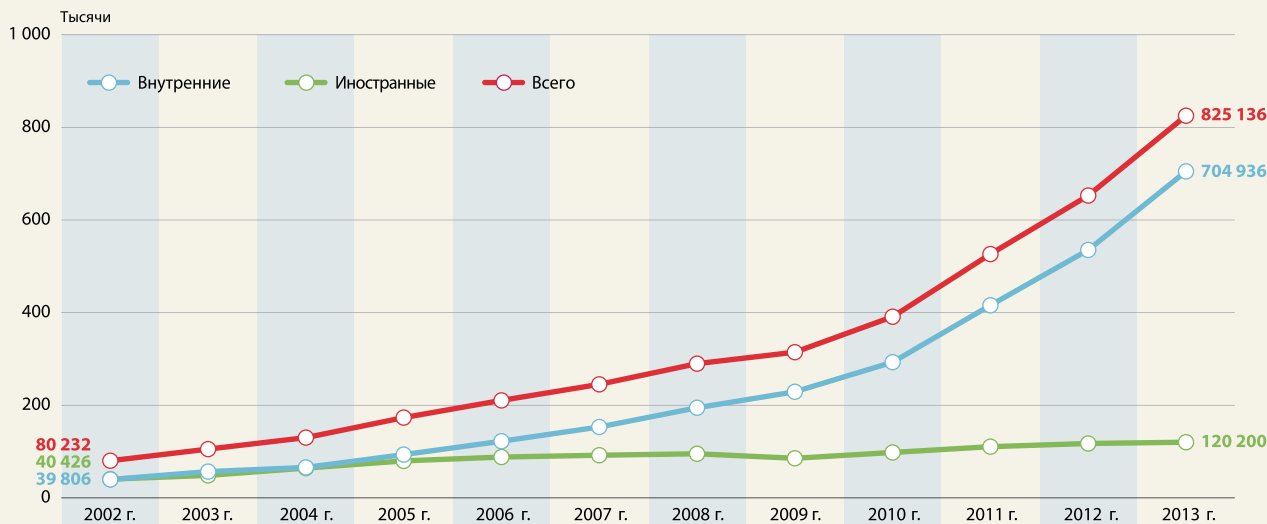
чем в традиционных сильных сторонах Китая – науке о материалах, химии и физике. По данным Института научно-технической информации Китая, подчиненного министерству науки и технологий (МНИТ), на долю Китая приходится около четверти всех статей, опубликованных в области наук о материалах и химии, и 17% – в области физики с 2004 по 2014 г., но всего 8,7% статей в области молекулярной биологии и генетики. Тем не менее, их количество резко выросло по сравнению со всего лишь 1,4% от общемирового объема публикаций в области молекулярной биологии и генетики в 1999–2003 гг. В начале 1950-х гг. китайские исследования в области генетики были прекращены, после того как страна официально приняла «лысенковщину», доктрину, разработанную российским сельским селекционером Трофимом Денисовичем Лысенко (1898-1976), которая к тому времени уже задушила генетические исследования в Советском Союзе. По сути, «лысенковщина» утверждает, что мы то, чему мы научились. Это учение о влиянии окружающей среды отрицало роль, которую играет в эволюции генетическая наследственность. Хотя от «лысенковщины» отказались в конце 1950-х гг., китайским генетикам потребовались десятилетия, чтобы наверстать упущенное (UNESCO, 2012). Поворотным моментом стало участие Китая в проекте «Геном человека» на рубеже веков. Недавно Китай оказал поддержку проекту «Вариом человека» – международной попытке составить каталог генетического разнообразия человека во всем мире, чтобы повысить уровень диагностики и лечения, при поддержке Международной программы

2. 649 млн жителей Китая имели доступ к интернету к концу 2014 г.

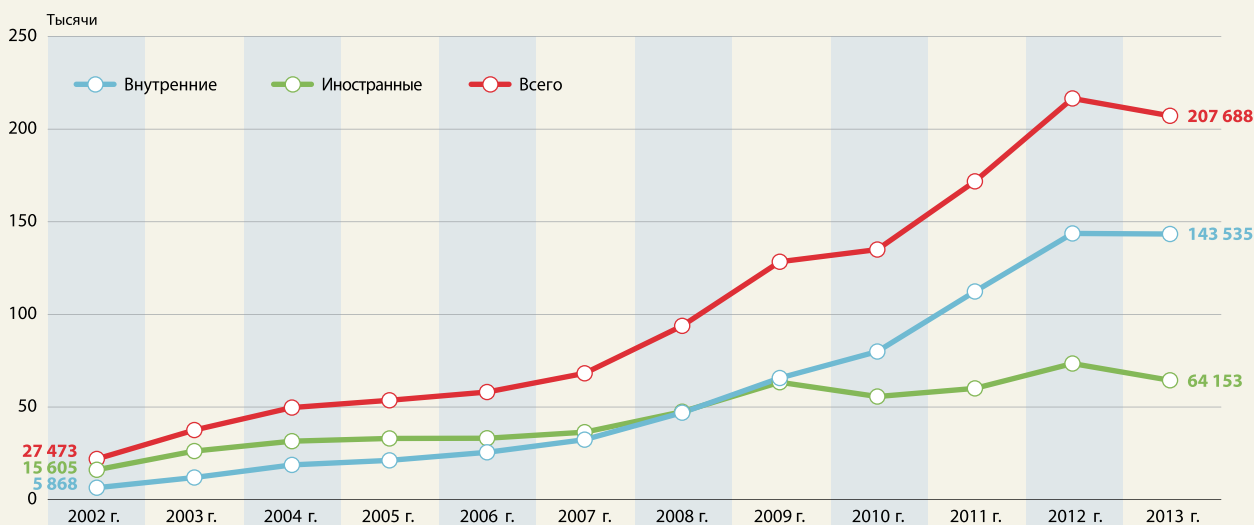
3. Китай определяет стратегические новые технологии следующим образом: энергосберегающие и безопасные для окружающей среды технологии, новое поколение ИКТ, биотехнологии, перспективные производственные технологии, новая энергетика, новые материалы и автомобили, работающие на альтернативных источниках энергии.

Диаграмма 23.5: Заявки и патенты, выданные китайским и иностранным изобретателям, 2002-2013 гг.

Заявки



Выданные патенты



Источники: Национальное бюро статистики Китая и Министерство науки и технологий (различные годы) *Китайский статистический ежегодник по науке и технологиям* [National Bureau of Statistics China Statistical Yearbook on Science and Technology]

ЮНЕСКО по фундаментальным наукам. В 2015 г. Китайский медицинский институт генных технологий Хуаян в Пекине выделил проекту «Вариом человека» около 300 млн долл. США; эти средства будут использованы в течение следующих десяти лет для составления новых баз данных по конкретным генам и заболеваниям и для создания китайского центра проекта «Вариом человека».

Новые региональные учебно-исследовательские центры

Другие возможности для международного сотрудничества возникли в результате создания с 2011 г. двух региональных учебно-исследовательских центров, работающих под эгидой ЮНЕСКО:

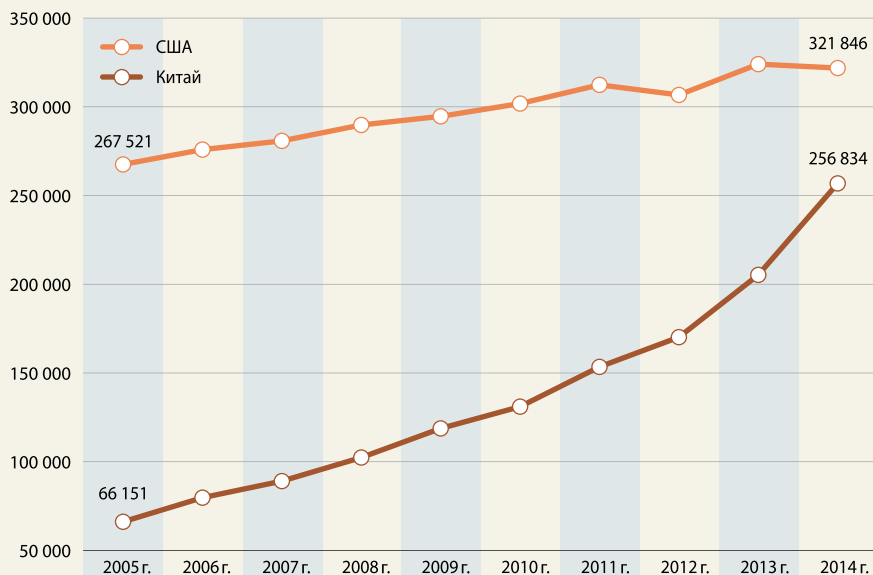
- Региональный учебный и исследовательский центр по динамике океана и климата был открыт 9 июня 2011 г.

в городе Циндао. Он расположен в Первом институте океанографии, являющемся частью Государственной океанической администрации, и обучает молодых ученых, в частности, из развивающихся стран, причем бесплатно для обучающихся;

- Международный учебно-исследовательский центр по научно-технической стратегии был торжественно открыт в Пекине в сентябре 2012 г. Он разрабатывает и осуществляет международные совместные учебно-исследовательские программы в таких областях, как научно-технические показатели и статистический анализ, прогнозирование и составление принципиальных схем технологий, финансовая политика в области инноваций, развитие малых и средних предприятий, стратегии для решения проблем, связанных с изменением климата и устойчивым развитием и т.д.

Диаграмма 23.6: Тенденции в области научных публикаций в Китае, 2005-2014 гг.

Китай может стать мировым лидером по числу научных публикаций к 2016 г.



0,98

Средний уровень цитируемости китайских научных публикаций, 2008-2012 гг.; среднее значение для ОЭСР составляет 1,08; среднее значение для стран Группы двадцати составляет 1,02

10,0%

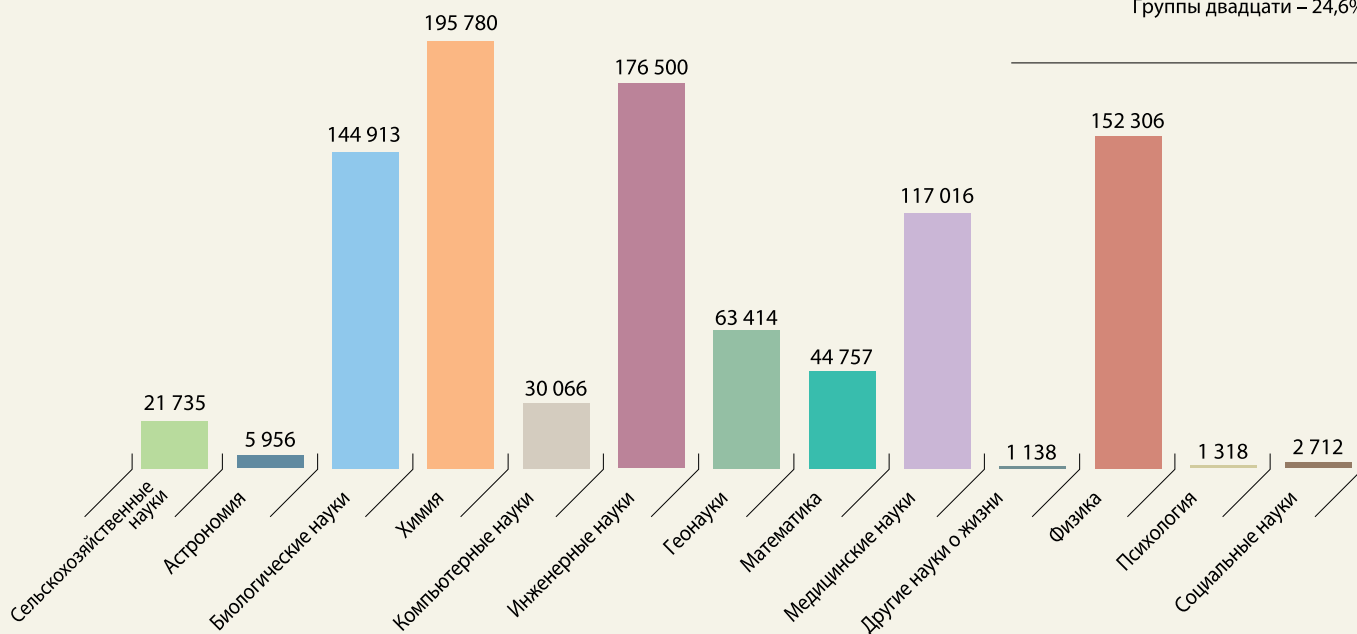
Доля китайских статей среди 10% наиболее цитируемых публикаций, 2008-2012 гг.; среднее значение для ОЭСР – 11,1%; среднее значение для стран Группы двадцати – 10,2%

24,4%

Доля китайских статей с иностранными соавторами, 2008-2014 гг.; среднее значение для ОЭСР – 29,4%; среднее значение для стран Группы двадцати – 24,6%

В китайской науке преобладают химия, инженерные науки и физика

Суммы нарастающим итогом, 2008-2014 гг.



Примечание: Из общего числа исключены статьи, не отнесенные ни к одной категории (180 271).

США опережают всех остальных, как главный партнер Китая

Основные иностранные партнеры, 2008-2014 гг. (количество статей)

	1-й соавтор	2-й соавтор	3-й соавтор	4-й соавтор	5-й соавтор
Китай	США (119 594)	Япония (26 053)	Соединенное Королевство (25 151)	Австралия (21 058)	Канада (19 522)

Источник: база данных Web of Science компании «Томсон Рейтерс», Расширенный указатель цитирования по наукам, обработка данных компанией «Сайенс-Метрикс»

ТЕНДЕНЦИИ В УПРАВЛЕНИИ НТИ

Реформа, которую проводят инженеры, ставшие политиками

Поразительный прогресс Китая в области НТИ можно связать с рядом политических мер, принятых в реформистскую эпоху с 1978 г., от доктрины «образование и наука приведут государство к процветанию» (*кэцзяо синго*) в 1995 г., «построения державы человеческих ресурсов» (*жэньцай цянго*) в 2001 г. и «наращивания внутреннего инновационного потенциала» (*цзычжун чуансинь нэнли*) до «превращения Китая в нацию, ориентированную на инновации» (*чуансинь гоцзя*) в 2006 г. – стратегии, включенной в Национальный средне- и долгосрочный план развития науки и технологии (2006-2020 гг.). Структуру китайской власти в 1980-е и 1990-е гг. можно описать как союз между бюрократами и технократами; бюрократам нужны были технократы, чтобы модернизировать и развить экономику, тогда как технократам нужны были бюрократы, чтобы развивать свою политическую карьеру. После смерти Дэна в 1997 г. Чэян Цзэминь стал «главным технократом» Китая и подтолкнул страну к полноценной технократии (Yoon, 2007). Учитывая их учебу в ведущих научных и инженерных школах страны, китайская правящая политическая элита имела естественную склонность к поддержке политики, стимулирующей научно-технический прогресс (Suttmeier, 2007). Только при нынешнем руководстве в Китае начался подъем в социальных науках: Си Цзиньпин получил степень доктора в области права в Университете Цинхуа, а Ли Кэцян – степень доктора в области экономики в Пекинском университете. Однако изменения в образовательном багаже нынешнего руководства не означает, что среди высшего руководства изменилось отношение к науке и технологиям.

В июле 2013 г., вскоре после того как его избрали Генеральным секретарем Центрального комитета Коммунистической партии Китая (КПК) и Председателем страны, Си Цзиньпин нанес визит в Китайскую Академию наук (КАН), ведущее научно-исследовательское учреждение страны. Сформулированные им проблемы, стоящие перед развитием науки и технологий в Китае, были выкристаллизованы в «четыре несоответствия» (*сыгэ бусян шиин*): несоответствие между уровнем технологического развития и требованиями социально-экономического развития; между научно-технической системой и требованиями науки и технологий, чтобы система быстро развивалась; между распределением научно-технических дисциплин и требованиями науки и техники к развитию этих дисциплин; и между существующим научно-техническим персоналом и требованиями нации в кадровом отношении. Си призвал КАН быть «первопроходцами в четырех областях» (*сыгэ шуайсянь*): сделать скачок на передний край научных исследований, увеличить инновационный кадровый фонд страны, создать мозговой центр высокого уровня в науке и технологии и стать научно-исследовательским учреждением мирового класса.

Политическое руководство Китая также активно стремится к расширению своих знаний. Это иллюстрирует тот факт,

что с 2002 г. Политбюро Центрального комитета КПК часто проводит групповые занятия, на которые приглашаются ведущие китайские ученые для чтения лекций по темам, связанным с социально-экономическим развитием Китая, в том числе НТИ. Дуэ Си – Ли продолжил эту традицию. В сентябре 2013 г. Политбюро провело групповое занятие в технопарке Чжунгуаньцунь, также известном как китайская «Силиконовая долина». Во время этого девятого группового занятия, проводившегося новым руководством – и первого, проводившегося за пределами резиденции Коммунистической партии Чжуннаньхай – члены Политбюро проявили особый интерес к новым технологиям, таким как трехмерная печать, большие массивы данных и облачные вычисления, наноматериалы, биочипы и квантовая связь. Подчеркивая важность науки и технологий в укреплении мощи страны в речи, которую он произнес по этому случаю, Си Цзиньпин указал, что Китай должен сосредоточиться на включении инноваций в социально-экономическое развитие, повышении потенциала собственных инноваций, подготовке кадров, создании благоприятной для инноваций политической обстановки и продолжении политики открытости и участия в международном научно-техническом сотрудничестве. Однако призывы руководства с 2013 г. к тому, чтобы во всех сферах общества, в том числе в университетском секторе, преобладала «позитивная энергия» (*чжэн нэнлянь*), вызвали опасения, что эта новая доктрина может помешать критическому мышлению, которое питает творческие силы и исследования по решению проблем, если упоминание проблем начнут приравнивать к «негативной энергии».

Новое руководство сосредоточилось на сплетении воедино так называемых «двух слоев кожи» (*лянь цзан пи*) – исследований и экономики, что является давней проблемой китайской системы НИТ. Главной темой обсуждения на седьмом заседании Центральной руководящей группы по финансовым и экономическим вопросам 18 августа 2014 г. под председательством Си Цзиньпина была черновая стратегия развития на основе инноваций, которая была официально принята Центральным комитетом КПК и Государственным советом 13 марта 2015 г. Это само по себе отражает значение, которое руководство придает инновациям в реструктуризации модели экономического развития Китая.

Предприятия по-прежнему зависят от базовых иностранных технологий

В действительности, внимание, которое политическое руководство уделяет в настоящий момент НТИ, проистекает из его неудовлетворенности нынешней работой внутренней инновационной системы. Существует несоответствие между вкладом и результатом (Simon, 2010). Несмотря на крупные вливания средств (диаграмма 23.3), повышение профессионального уровня исследователей и сложное оборудование, китайским ученым еще только предстоит совершить прорывные открытия, достойные Нобелевской премии, в том числе тем, кто вернулся из-за границы и теперь прочно укоренился в отечественной науке и инновациях (ставка 23.2). Немногие результаты исследований превратились в инновационные и конкурентоспособные технологии и продукты. Коммерциализация результатов

государственных исследований сделалась сложной, если не невозможной из-за того, что эти результаты считаются общественным достоянием, что сдерживает исследователей, занимающихся передачей технологий. За немногими исключениями китайские предприятия по-прежнему зависят от иностранных источников базовых технологий. По данным исследования Всемирного банка, Китай имел долг в 10 млрд долл. США в 2009 г. в своем балансе платежей за интеллектуальную собственность, основанном на выплатах роялти и лицензионных платежах (Ghafele, Gibert, 2012).

Эти проблемы заставили Китай отказаться от своих амбиций вступить на путь развития, действительно движимого инновациями. Действительно, стремление Китая стать мировым лидером в НТИ связано с его способностью развиваться в направлении более действенной, эффективной и сильной национальной инновационной системы. При более близком рассмотрении наблюдается недостаточная координация между различными участниками на макроуровне, несправедливое распределение финансирования на мезоуровне и ненадлежащая оценка исполнения научно-исследовательских проектов на микроуровне. По-видимому, реформы на всех трех уровнях национальной инновационной системы сколь неотложны, столь и неизбежны (Cao et al., 2013).

Реформа ускорила при новом руководстве

На таком фоне была начата нынешняя реформа научно-технической системы страны. Она была объявлена в начале июля 2012 г., когда незадолго до смены руководства собралась Национальная конференция по науке, технологиям и инновациям. Одним из важнейших результатов этой конференции стал официальный документ – «Мнения об углублении реформы научно-технической системы и ускорении строительства национальной инновационной системы» – опубликованный в сентябре. Составленный Центральным комитетом КПК и Государственным советом, этот документ продолжил выполнение Национального средне и долгосрочного плана развития науки и технологий (2006–2020 гг.), который был обнародован в 2006 г.

Также в сентябре 2012 г. на свое первое заседание собралась Государственная руководящая группа по реформе научно-технической системы и строительству инновационной системы. Состоящая из представителей 26 правительственных ведомств и возглавляемая Лю Яньдун, членом Политбюро Центрального комитета и государственным советником, руководящая группа имеет полномочия руководить и координировать реформу и строительство национальной инновационной системы Китая, помимо обсуждения и утверждения важнейших нормативных актов. Когда через несколько месяцев высшее руководство страны сменилось, Лю не только сохранила свое положение в партии, но и была назначена вице-премьером государственного аппарата, тем самым обеспечив преемственность и подтвердив значение, придаваемое научным вопросам.

Реформа системы НиТ ускорилась после смены политического руководства. В целом для реформы, проводимой тандемом Си – Ли характерно так называемое «проек-

тирование верхнего уровня» (*дяньчэнь шэцзи*) или учет стратегических соображений при составлении рекомендаций, призванной обеспечить, чтобы реформа была всеобъемлющей, скоординированной и устойчивой; сбалансированный и целенаправленный подход к реформе, который учитывает интересы КПК и страны; и внимание к преодолению организационных и структурных барьеров, не говоря уже об укоренившихся противоречиях, поддерживаемых скоординированными инновациями в экономических, политических, культурных, социальных и других институтах. Конечно, «проектирование верхнего уровня» более широко применялось в реформах, осуществляемых администрацией Си – Ли. В частности, реформа НиТ получила активную политическую поддержку, курс которой задали вышеупомянутый визит Си Цзиньпина в КАН и групповое заседание Политбюро в Чжунгуаньцунь. Си неоднократно выкраивал время из своего насыщенного графика, чтобы председательствовать на презентации докладов соответствующих правительственных ведомств о продвижении реформы и о стратегии развития на основе инноваций. Он также активно участвует в реформе китайской элитной академической (*юаньши*) системы в КАН и Китайской академии инженерных наук (КАЕН) и более широкой реформы КАН и механизмов финансирования национальных научно-технических программ, субсидируемых центральным правительством (см. стр. 633).

Промежуточный обзор Средне- и долгосрочного плана

Помимо беспокойства политического руководства о несоответствии между повышением вклада в НИОКР и относительно скромной результативностью науки и технологий, в сочетании с необходимостью впрячь науку и технологии в реструктуризацию китайской экономики, желание провести реформу могло быть вызвано промежуточным обзором Национального средне- и долгосрочного плана развития науки и технологий (2006–2020 гг.). Как мы видели в Докладе ЮНЕСКО по науке за 2010 год, Средне- и долгосрочный план поставил перед Китаем несколько количественных целей, которые должны быть достигнуты к 2020 г., в том числе (Cao et al., 2006):

- повысить инвестиции в НИОКР до 2,5% от ВВП;
- повысить вклад технологических достижений в экономический рост до более чем 60%;
- ограничить зависимость Китая от импортных технологий до не более чем 30%;
- стать одной из пяти ведущих стран мира по количеству патентов на изобретения, выданных своим собственным гражданам; и
- обеспечить, чтобы научные статьи китайских авторов фигурировали среди наиболее цитируемых в мире.

Китай твердо стоит на пути достижения этих количественных целей. Как мы видели, к 2014 г. ВРНИОКР достигли 2,09% от ВВП. Кроме того, технологические достижения уже вкладывают более 50% в экономический рост: в 2013 г. китайские изобретатели получили около 143 000 патентов на изобретения, и Китай поднялся до четвертого места в мире по количеству цитирований научных статей китайских авторов. Зависимость Китая от иностранных технологий должна снизиться до примерно 35% к 2015 г. Тем

ДОКЛАД ЮНЕСКО ПО НАУКЕ

временем различные правительственные министерства совместно работают над внедрением мер, разработанных для облегчения выполнения Средне- и долгосрочного плана. Эти меры включают в себя предоставление инновационным предприятиям налоговых льгот, предоставление приоритета отечественным высокотехнологичным предприятиям при государственных закупках, поощрение усвоения импортных технологий и повторных инноваций на их основе, усиление защиты прав на интеллектуальную собственность, выращивание кадров, повышение уровня образования и популяризации науки и создание базовых платформ для научно-технических инноваций (Liu, et al., 2011).

Это порождает вопрос: если мы посмотрим дальше статистики, какое воздействие Средне- и долгосрочный план оказал на реализацию амбиций Китая стать страной, ориентированной на инновации к 2020 г.? Промежуточный обзор выполнения Средне- и долгосрочного плана был утвержден Государственным советом в ноябре 2013 г. Эту работу возглавляло Министерство науки и технологий при помощи руководящего комитета, созданного в

сотрудничестве с 22 правительственными ведомствами, а Китайской академии инженерных наук было поручено организовать исследование. Те же 20 тематических групп, которые проводили стратегические исследования на этапе составления Средне- и долгосрочного плана, консультировали теперь специалистов из КАН, КАЕН и Китайской академии социальных наук. В одной только КАН в консультациях участвовало 200 специалистов. Из персонала инновационных предприятий, транснациональных компаний, работающих в Китае, научно-исследовательских институтов, университетов и других секторов были сформированы фокус-группы. Уделялось внимание оценке прогресса, достигнутого 16 мега-инженерными программами (таблица 23.2), а также прорывным фундаментальным исследованиям, проводившимся в ряде важнейших областей в рамках мега-инженерных программ, реформе системы НИТ, строительству национальной инновационной системы, ориентированной на предприятия, политике, сформулированной в поддержку выполнения Средне- и долгосрочного плана и т.д. С помощью интервью и консультаций с экспертами, а также опросных листов, рабочая группа обзора также интересовалась точкой

Вставка 23.2: Завлечь китайскую элиту обратно домой

Со времени провозглашения политики открытых дверей Китай отправил за границу более 3 млн студентов. Из них вернулись около 1,5 млн (диаграмма 23.7). Среди вернувшихся растет число маститых предпринимателей и специалистов, воспользовавшихся обширными возможностями, созданными быстрым экономическим ростом и преференциями, предлагаемыми китайским правительством, чтобы привлечь их.

С середины 1990-х гг. различными центральными и местными органами управления были развернуты авторитетные программы, в том числе Министерством образования (Программа поддержки ученых Чунг Конг) и Китайской Академией наук (Программа «100 талантов»). Программы по привлечению талантов соблазняли крайне щедрыми стимулами, ресурсами и почестями до возможного найма. Они были нацелены на новаторов в науке, лидеров в области важнейших технологий и руководителей корпораций из высокотехнологичных отраслей промышленности – особенно во время мирового финансового кризиса – специалистов по консалтингу и из финансовых и юридических кругов. Однако эти программы не смогли убедить китайских

эмигрантов, занимающих руководящие посты, вернуться домой.

Расстроенное общим уровнем прогресса в НИТ и высшем образовании, несмотря на огромное финансирование, китайское политическое руководство связало проблему с отсутствием талантов калибра отца китайской космической технологии Цянь Сюэсяня, основателя геомеханики Ли Сэгуана, или физика-ядерщика Дэн Цзясяня. В конце 2008 г. Организационный отдел Центрального комитета КПК, который назначает и оценивает высших чиновников на провинциальном и министерском уровне, добавил в свое резюме должность «охотника за головами», инициализировав программу «Тысяча талантов» (*цюаньчжэнь цзихуа*).

По существу программа «Тысяча талантов» намеревается потратить 5-10 лет на привлечение около китайских эмигрантов моложе 55 лет, имеющих иностранную докторскую степень и являющихся профессорами известных учебных заведений, опытными управляющими корпорациями и предпринимателями, имеющими партнеров в области важнейших технологий. Государство приняло решение выделить каждому участнику

1 млн юаней в качестве субсидии для создания стартапа. Одновременно принимающая организация или предприятие предоставит жилье площадью 150-200 м² и заработную плату, равную или близкую к той, что он получал за границей; ему также будет предоставлено гражданство.

В конце 2010 г. к программе «Тысяча талантов» был добавлен новый компонент, направленный на многообещающих молодых ученых и инженеров в возрасте до 40 лет, имеющих докторскую степень известного иностранного университета и как минимум три года научно-исследовательского стажа за границей и имеющих официальную должность в известном иностранном университете, научно-исследовательском институте или компании. Завербованный должен работать полный рабочий день в китайском учреждении в первоначальный пятилетний период. В обмен на это он получает субсидию в размере 500 000 юаней и грант на проведение исследований на 1-3 млн юаней.

К 2015 г. по этой программе были приняты на работу около 4100 китайских эмигрантов и иностранных специалистов с безупречными рекомендациями.

Таблица 23.2: Мега-инженерные программы Китая до 2020 г.

16 мега-инженерных программ соответствуют 167 проектам меньшего масштаба. Тринадцать из них были преданы гласности.	Перспективные производственные технологии	Технология производства сверхбольших интегральных схем и сопутствующие технологии
		Усовершенствованное машинное оборудование с числовым программным управлением и основные технологии производства
	Транспорт	Большой самолет
	Сельское хозяйство	Разведение новых разновидностей генетически модифицированных организмов (вставка 23.3)
	Окружающая среда	Управление и контроль загрязнения воды (вставка 23.4)
	Энергетика	Крупные нефтяные и газовые месторождения и добыча метана, содержащегося в угольных пластах
		Усовершенствованные мощные водо-водяные энергетические реакторы и высокотемпературные газоохлаждаемые ядерные реакторы (вставка 23.5)
	Здравоохранение	Разработка новых важных лекарственных препаратов
		Профилактика и лечение СПИДа, вирусного гепатита и других опасных инфекционных заболеваний
	ИКТ	Основные электронные устройства, высококачественные универсальные микросхемы и базовое программное обеспечение
Широкополосная беспроводная мобильная связь нового поколения		
Космические технологии	Система наблюдения Земли высокого разрешения	
	Полеты человека в космос и программа исследования Луны	

Источник: Национальный средне- и долгосрочный план развития науки и технологий (2006-2020) гг.

Ценными трофеями стали Ван Сяодун, исследователь из престижного Медицинского института Говарда Хьюза, избранный в Национальную академию наук США всего лишь в 41 год, и Ши Игун, профессор кафедры структурной биологии в Принстонском университете.

Программа «1000 талантов» не лишена недостатков, как в концепции, так и в исполнении. Во-первых, критерии менялись с течением времени. Первоначально программа предназначалась для штатных профессоров известных иностранных университетов или их эквивалентов; на практике порог был понижен до профессоров из любых учреждений или даже доцентов. Преференции, изначально ограниченные новыми работниками, были задним числом распространены на вернувшихся ранее. Оценка кандидатов наибольшее внимание уделяла научным публикациям, а требуемая продолжительность работы на полный день сократилась до шести месяцев. Учитывая, что многие, если не большинство участников проводят в Китае только пару месяцев, даже если в их контракте обычно указано иное, Организационный отдел был вынужден ввести краткосрочную двух-

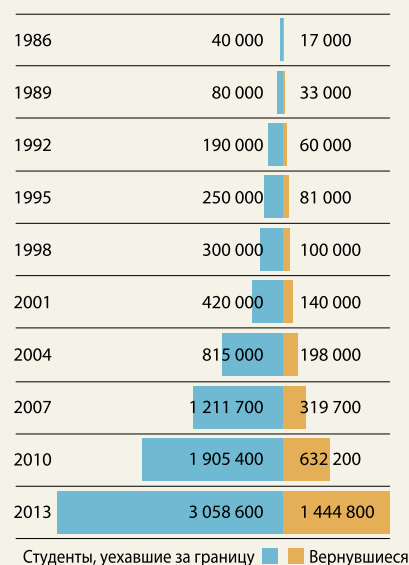
месячную схему найма. Это не только значительно расходится с изначальной целью программы, но и подвергает сомнению то, сможет ли программа способствовать возвращению выдающихся эмигрантов навсегда. Эта неудача говорит о том, что успешные китайские эмигранты по-прежнему не чувствуют, что среда готова заставить их вернуться на постоянной основе, несмотря на привлекательные финансовые условия. Среди причин этого нежелания: личные отношения (*гуаньси*) зачастую преобладают в Китае над заслугами, когда речь идет об экспертизе заявок на гранты, поощрения и награды; это распространенное нарушение заразило и китайское научное сообщество; а в социальных науках некоторые области исследований остаются табу.

Организационный отдел никогда не публиковал официальный список участников программы из боязни, что их могут осудить их иностранные работодатели или что они даже смогут потерять свое место из-за конфликта интересов.

Программа также вызвала неприязнь среди специалистов, подготовленных на родине, чье образование сочли более низким по качеству, и среди вер-

нувшихся ранее, к которым отнеслись с меньшей щедростью, чем к недавним участникам. Чтобы исправить эти недостатки, Организационный отдел запустил в августе 2012 г. Программу «Десять тысяч талантов», предлагающих сходные привилегии более широкому кругу соискателей.

Диаграмма 23.7: Совокупное количество китайских студентов, уехавших за границу и вернувшихся на родину, 1986-2013 гг.



Источник: Исследование автора.

зрения международных экспертов и ученых о растущей способности Китая к самостоятельным инновациям в постоянно меняющемся международном окружении. Промежуточный обзор также включал в себя исследование, в ходе которого более 8 000 отечественных и иностранных экспертов оценивали мега-инженерные программы Китая, в том числе с помощью исследований по технологическому прогнозированию, чтобы определить, какое место занимает Китай в этих технологических областях (таблица 23.2). В качестве объектов для промежуточного обзора на провинциальном и муниципальном уровне были выбраны Пекин, Цзянсу, Хубэй, Сычуань, Ляонин и Циндао.

Первоначально предполагалось, что обзор будет завершен к марту 2014 г., и обнародование его предварительных выводов было назначено на конец июня того же года. Однако второе заседание руководящего комитета состоялось только 11 июля 2014 г. Как только оценка будет завершена, рабочая группа обзора подведет итог всей собранной информации о выполнении Средне- и долгосрочного плана на текущий момент и о роли, которую наука и техника играли с 2006 г. в социально-экономическом развитии. Затем будут сделаны рекомендации по соответствующей коррек-

тировке плана реализации. Результаты обзора также будут использованы при разработке Тринадцатого пятилетнего плана (2016-2020 гг.) и при проведении реформы НИТ.

Тем не менее, судя по всему, обзор Средне- и долгосрочного плана вновь подтвердит так называемый принцип «общациональной системы» (*цзюйго тичжи*), в соответствии с которым все ресурсы страны направляются в избранные приоритетные области.⁴ Этот подход напоминает о китайских программах стратегических вооружений (*ляндань исин*), начиная с середины 1960-х гг., реализовывавшихся государством путем концентрации и мобилизации ресурсов. Наряду с введением «проектирования верхнего уровня» в формулировку инициатив, связанных с реформой, он может стать визитной карточкой инноваций в Китае в ближайшие годы.

4. Этот принцип возник в государственной спортивной системе Китая, или «общациональной системе», где общепринятой практикой было сосредоточение ресурсов всей страны на подготовке атлетов, которые демонстрировали потенциал для завоевания олимпийских медалей для Китая. Успех китайской программы стратегических вооружений в 1960-х и 1970-х гг. и последующих национальных оборонных программ был приписан подобной метафоре, которая также используется для описания 16 мега-инженерных программ, выполняемых в рамках Средне и долгосрочного плана до 2020 г.

Вставка 23.3: Выращивание новой разновидности ГМО: мега-инженерная программа

Эта программа была официально объявлена 9 июля 2008 г., когда Государственный совет дал ей сигнал к началу после споров о том, должен ли Китай пускать в коммерческий оборот определенные генетически модифицированные организмы (ГМО), и если да, то когда и как внедрить жесткий механизм оценки биологической безопасности и риска. Это, вероятно, самая противоречивая из 16 мега-инженерных программ.

Осуществляемая Министерством сельского хозяйства, эта программа нацелена на получение генов с широкой применимостью и отечественными правами на интеллектуальную собственность, а также на выращивание новых важных видов ГМО, устойчивых к болезням и насекомым, обладающих сопротивляемостью стрессу и высокой урожайностью, для поддержки эффективного сельскохозяйственного производства, повышения общего уровня сельскохозяйственных трансгенных технологий и коммерциализации и на подкрепление устойчивого развития китайского сельского хозяйства активной помощью науки. С 2009 по 2013 г. ассигнования центрального правительства на программу составили в совокупности 5,8 млрд юаней.

Текущая работа включает в себя разработку генетически модифицированных культур, обладающих сопротивляемостью вирусам, болезням, насекомым, бактериям и грибкам, а также устойчивостью к убивающим сорняки гербицидам. Генетически модифицированные культуры – пшеница, кукуруза, соевые бобы, картофель, канولا, арахис и другие – находятся на различных стадиях лабораторных исследований, полевых испытаний и поступления в окружающую среду, но еще не достигли стадии сертификации биологической безопасности, делающей возможной коммерциализацию.

За последние два года Китай пережил изменение стратегии в отношении трансгенных технологий и, в особенности, генетически модифицированных культур, совпавшее со сменой политического руководства в конце 2012 – начале 2013 г. Отношение Китая к проблеме трансгенных растений было сформулировано в речи Си Цзиньпина на центральной конференции по сельскому хозяйству 23 декабря 2013 г. Он сказал, что сомнения и споры по этому поводу совершенно нормальны, так как в трансгенных растениях используется новая технология, но что они имеют большие перспективы для развития. Си под-

черкнул важность точного следования техническим нормам и условиям, сформулированным государством, неуклонной работы, чтобы избежать неудач, и учета соображений безопасности. Он также указал, что Китай должен смело проводить исследования и инновации, занимать стратегические высоты трансгенных технологий и не позволять иностранным компаниям захватить китайский рынок генетически модифицированной сельскохозяйственной продукции.

Вскоре после начала выполнения программы был ускорен долго откладывавшийся процесс сертификации биологической безопасности генетически модифицированных культур, что позволило выдать сертификаты биологической безопасности двум штаммам генетически модифицированного риса и фитазной кукурузы в 2009 г. Эти сертификаты биологической безопасности истекли в августе 2014 г. в разгар протестов со стороны борцов с ГМО. Тем не менее, сертификаты были возобновлены 11 декабря 2014 г. Остается увидеть, сможет ли мега-инженерная программа в области ГМО работать без помех в ближайшие пять лет.

Источник: www.agrogene.cn; исследование автора

Реформа Китайской Академии наук

Новая реформа КАН снова ставит вопрос о месте академии в китайской национальной системе НИТ, вопрос, который впервые был поднят при создании академии, сразу после провозглашения Китайской Народной Республики в 1949 г. В то время научные исследования и профессиональное обучение осуществлялись раздельно в университетах и в промышленных научно-исследовательских институтах, посвященных конкретным проблемам в соответствующих отраслях. Академия знала дни славы, когда она, в частности, внесла свой вклад в успех программ стратегических вооружений при посредстве целевых стратегий развития исследований.

КАН быстро стала жертвой своего собственного успеха, после того как широкое освещение ее деятельности привлекло интенсивное внимание со стороны политического руководства и других участников системы НИТ. В середине 1980-х гг., когда Китай начал реформировать свою систему НИТ, КАН была вынуждена принять подход «одна академия, две системы». Эта стратегия состоит в том, что фундаментальным исследованиям посвящает себя небольшое количество ученых, тогда как академия следует глобальным тенденциям в области высоких технологий, поощряя большинство своих сотрудников заниматься коммерциализацией результатов исследований и проектами, имеющими прямое отношение к экономике. Общее качество исследований пострадало, как и способность академии решать фундаментальные научно-исследовательские задачи.

В 1998 г. президент КАН Лу Юнсян начал Программу инноваций в области знаний, чтобы повысить жизнеспособность академии (Suttmeier et al., 2006a; 2006b). Первоначально КАН надеялась удовлетворить китайское руководство, сделав сотрудников более гибкими и мобильными. Однако само существование академии оказалось под угрозой после того, как ее штат был сокращен, чтобы компенсировать усилия правительства по укреплению научно-исследовательского потенциала университетов и оборонного сектора страны – по иронии судьбы, того самого сектора, который исторически поглощал персонал КАН или зависел от КАН в выполнении крупных исследовательских проектов. В ответ КАН не только изменила свой прежний подход на прямо противоположный, но и даже бросилась в другую крайность, значительно расширив сферу своей деятельности. Она создала научно-исследовательские институты с акцентом на прикладные проблемы в новых научных дисциплинах и в новых городах и заключила союзы с провинциальными и местными органами власти и промышленностью. Институт нанотехнологий и нанобионики в Сучжоу – одно из таких учреждений; он был создан совместно КАН и правительствами провинции Цзянсу и муниципалитета Сучжоу в 2008 г. По-видимому, некоторые из этих новых институтов не полностью финансируются из государственной казны; чтобы выжить, они вынуждены конкурировать с существующими институтами и заниматься деятельностью, которая слабо связана с задачей КАН как национальной академии. Хотя КАН располагает крупнейшей в мире школой послевузовского обучения с точки зрения присуждаемых ежегодно ученых степеней, включая 5000 докторов философии, КАН в последние годы испытывала затруднения в привлечении наиболее талантливых студентов. Это подтолкнуло КАН к созданию двух дочерних университетов в Пекине и Шанхае; оба они открыли свои двери для пары сотен студентов бакалавриата в 2014 г.

КАН: полна обещаний, но слишком перегружена

На сегодняшний день в КАН работают 60 000 сотрудников в 104 научно-исследовательских институтах. Она оперирует бюджетом около 42 млрд юаней (примерно 6,8 млрд долл. США), чуть меньше половины которого исходит от правительства. Академия борется с рядом проблем. Во-первых, она находится в прямой конкуренции с другими китайскими учебными заведениями за финансирование и таланты. Низкооплачиваемые ученые КАН также вынуждены постоянно подавать заявки на гранты, чтобы дополнить свой доход; это явление широко распространено во всем секторе научных исследований и высшего образования, что может привести к низкой эффективности работы. Работу КАН часто дублируют ее собственные институты, которые, как правило, не сотрудничают между собой. Ученые КАН проявляют слабый интерес к поиску возможностей применения своих исследований в экономике, хотя это и не должно быть ее основной задачей. И последнее, но не менее важное – Академию обременяет широта ее полномочий, которые варьируются от исследований, подготовки кадров, развития стратегических высоких технологий, коммерциализации результатов исследований и взаимодействия с местным сообществом до рекомендаций по выработке политики в качестве экспертно аналитического центра и в лице ведущих академиков; это значительно усложняет КАН управление и оценку институтов и отдельных ученых. Одним словом, академия велика и полна обещаний, но слишком громоздка, будучи отягощена наследием прошлого (Cyranoski, 2014a).

Реформируй или тебя реформируют!

В последние два года КАН подверглась огромному давлению со стороны политического руководства, требующего добиться видимых свершений. Потеря независимости Российской Академии наук, наследницей Академии наук СССР, по образцу которой была построена КАН, в ходе реформы сверху в 2013 г. (см. вставку 13.2) послала тревожный сигнал: если КАН не реформирует себя сама, это сделают другие. Это осознание побудило нынешнего президента КАН Бай Чунли воспользоваться призывом Си к КАН сделаться «первопроходцем в четырех областях» (см. стр. 628), чтобы предложить радикальную реформу академии с помощью новой Инициативы новаторской деятельности (*шуайсянь синдун цзихуа*). Целью этой инициативы является ориентация академии на международный передний край науки, важные потребности страны и поле битвы за национальную экономику путем реорганизации существующих институтов в соответствии с четырьмя категориями:

- центры передового опыта (*чжоюэ чуансинь чжунсинь*), занимающиеся фундаментальной наукой, особенно в тех областях, где Китай обладает сильными преимуществами;
- инновационные академии (*чуансинь яньцзююань*), направленные на области с недостаточно развитым коммерческим потенциалом;
- центры большой науки (*дакэсюэ яньцзю чжунсинь*), выстроенные вокруг крупных объектов для поддержки внутреннего и международного сотрудничества; и
- институты с особыми характеристиками (*тэсэ яньцзюсюо*), посвященные инициативам, стимулирующим местное развитие и устойчивость (Cyranoski, 2014a).

Вставка 23.4: Борьба с загрязнением водоемов и их очистка: мега-инженерная программа

Мега-инженерная программа по борьбе с загрязнением водоемов и их очистке была разработана для решения технологической проблемы в борьбе Китая с загрязнением водоемов и за их очистку. В частности, программа ставит цель достичь прорыва в ключевых и общих технологиях, связанных с загрязнением и очисткой воды, таких как контроль промышленных источников загрязнения и очистка, меры по предупреждению поверхностного загрязнения в сельском хозяйстве и очистка, очистка и повторное использование городских стоков, очистка и экологическое восстановление водоемов, безопасность питьевой воды и мониторинг загрязнения воды и ранее оповещение.

Программа посвящена четырём рекам (Хуайхэ, Хайхэ, Ляохэ и Сунхуа), трём озерам (Тай, Чао и Дяньчи) и водохранилищу «Три ущелья», созданного самой большой плотиной в мире. Проекты осуществлялись в рамках шести крупных тем, связанных с мо-

нитингом и ранним оповещением, городской водной средой, озерами, реками, питьевой водой и политическими вопросами.

За эту программу, которая начала работу 9 февраля 2009 г. с бюджетом более 30 млрд юаней, отвечают Министерство охраны окружающей среды и Министерство жилья, городского и сельского строительства. Первый этап программы, до начала 2014 г., был направлен на радикальное улучшение технологий контроля источников загрязнения и сокращение сброса сточных вод. Второй, текущий, этап посвящен прорыву в технологиях приведения водоемов в порядок. Основной целью третьего этапа станет технологический прорыв в области всеобъемлющего контроля водной среды.

Первый этап был посвящен технологиям всего процесса обработки сточных вод в отраслях промышленности с высоким уровнем загрязнения, всесторонней очистке загрязненных рек

и озер, страдающих от зарастания водорослями, технологиям контроля поверхностного загрязнения, технологиям повышения качества воды, оценке риска для окружающей среды, связанного с водой, и раннему оповещению, а также основным технологиям удаленного контроля. Масштабные демонстрационные проекты были выполнены в бассейне озера Тай для повышения качества воды и устранения речной воды из системы водоснабжения городов, если ее качество соответствует классу V, что означает, что она подходит только для орошения и создания ландшафтов. Проекты первого этапа также решали проблемы, связанные с питьевой водой. Также удалось достигнуть некоторых успехов в защите водных ресурсов, очистке воды, безопасном распределении, мониторинге, раннем оповещении, аварийной очистке и управлении безопасностью.

Источник: <http://www.nwpcp.mep.gov.cn>

Распределение институтов КАН и их ученых по новым категориям продолжалось в 2015 г. Нужно сказать, что эта инициатива несколько самодовольна, так как академия по-прежнему почитает на прошлых достижениях, слабо заботясь о том, хороша ли эта новая инициатива как для страны, так и для академии. Это объясняет, почему многие скептически относятся к необходимости содержания подобной гигантской организации, модель которой больше нигде в мире не встречается.

Инициатива обещает академии блестящее будущее, пока она может рассчитывать на немалое государственное финансирование – но в этом нет ничего нового. Многие из целей, которые президент Бай Чунли предложил для Инициативы новаторской деятельности, идентичны целям его предшественника Лу Юнсяна в его собственной Программе инноваций в области знаний. Нет никаких гарантий, что эти цели будут достигнуты благодаря реформе.

Инициатива новаторской деятельности переориентирует институты на новую модель, чтобы стимулировать сотрудничество внутри академии и сосредоточиться на решении важнейших научно-исследовательских задач, что не лишено некоторой логики. Однако выполнить это будет трудно, так как многие институты не подходят ни под одну из четырех категорий. Еще одна причина для беспокойства состоит в том, что инициатива не обязательно сможет сти-

мулировать сотрудничество с учеными за пределами КАН. Опасность состоит в том, что КАН может стать еще более непроницаемой и изолированной, чем раньше.

Сроки реформы также могут усложнить дело. Реформа КАН совпадает с общенациональной реформой государственных учреждений (шиэ даньвэй), начатой в 2011 г. В целом, 1,26 миллиона государственных учреждений страны в области образования, научных исследований, культуры и здравоохранения, в которых работают 40 млн человек, разделяются на два типа. Институты КАН, попавшие в число учреждений I типа, должны полностью финансироваться из государственной казны, и ожидается, что они будут решать только поставленные государством задачи. Институтам КАН II типа, с другой стороны, будет позволено дополнять частичное государственное финансирование с помощью дохода получаемого от другой деятельности, в том числе в виде государственных закупок их научно-исследовательских проектов, передачи технологий и предпринимательства. Таким образом, реформа будет иметь последствия как для институтов, так и для отдельных ученых с точки зрения объема постоянного финансирования, которое они получают, и уровня зарплат, а также масштаба и важности выполняемых проектов. Также вполне вероятно, что институты КАН будут корпоратизированы, как это случилось с китайскими институтами прикладных исследований после 1999 г. Следовательно, КАН придется стать

Вставка 23.5: Мощные усовершенствованные атомные электростанции: мега-инженерная программа

В 2015 г. в Китае было 23 работающих ядерных реактора и строилось еще 26. Широкомасштабная программа страны по строительству атомных электростанций состоит из трех компонентов: усовершенствованные водо-водяные энергетические реакторы (ВВЭР), специальные высокотемпературные ядерные реакторы (ВТР) и переработка использованного топлива. Ожидается, что центральное правительство вложит около 11,9 млрд юаней и 3 млрд юаней в две подпрограммы ядерных реакторов.

Подпрограмма ВВЭР выполняется Государственной корпорацией ядерно-энергетических технологий (ГКЯЭТ). Ее целью является усвоение и поглощение импортных технологий ядерной энергетики третьего поколения, которые затем послужат основой для разработки более мощных крупномасштабных усовершенствованных технологий ВВЭР и для создания отечественных прав на интеллектуальную собственность.

Программа состоит из трех этапов. Сначала компания «Вестингауз электрик», которая теперь является подразделением японского электронно-технологического гиганта «Тошиба», помогает ГКЯЭТ построить четыре усовершенствованных блока с пассивной системой безопасности с установленной мощностью около 1000 МВт каждый (реакторы AP-1000), что позволяет ГКЯЭТ усвоить технологии ядерной энергетики третьего поколения. На втором этапе ГКЯЭТ разовьет возможности стандартного проектирования реакторов AP-1000, а также способность строить блоки AP-1000 как в прибрежных, так и во внутренних районах при поддержке со стороны «Вестингауз». К третьему этапу ГКЯЭТ должен суметь разработать усовершенствованные ядерные реакторы третьего поколения с пассивной системой защиты на 1400 МВт (китайские реакторы CAP-1400); он должен быть готов построить демонстрационный блок CAP-1400 и выполнить предвари-

тельную программу исследований для более мощных реакторов CAP-1700.

Работа по программе началась 15 февраля 2008 г. Строительство блоков AP-1000 в Саньмене в провинции Чжэцзян и в Хайяне в провинции Шаньдун началось в 2009 г. Однако строительство было заморожено после вызванной землетрясением ядерной катастрофы в Японии в марте 2011 г. (см. главу 24). Строительство возобновилось в октябре 2012 г., и теперь ожидается что четыре блока AP-1000 будут подключены в конце 2016 г.

ГКЯЭТ координировал работу отечественных производителей оборудования для ядерной энергетики, научно-исследовательских институтов и университетов, которые занимаются усвоением конструкции импортного оборудования и технологий производства и локализацией важнейшего оборудования, использованного в AP-1000. Некоторое основное оборудование уже поставлено на объекты в Саньмене и Хайяне. В 2014 г. первый корпус реактора высокого давления для второго блока AP-1000 в Саньмене был произведен в Китае.

В декабре 2009 г. ГКЯЭТ и «Чайна Хуанен Груп» создали совместное предприятие для работы над демонстрационным проектом CAP-1400 в Шидаовань в провинции Шаньдун. Концептуальный проект прошел государственные оценочные испытания в конце 2010 г., а эскизное проектирование было завершено в 2011 г. В январе 2014 г. Национальная энергетическая администрация одобрила анализ безопасности конструкции после 17-месячного исследования. Основное оборудование для CAP-1400 в настоящее время находится в производстве, и ожидается что соответствующий демонстрационный проект, который должен скоро начаться, локализует 80% оборудования радиационной части. Также продолжались испытания на безопасность основных компонентов, используемых в блоках CAP-1400. Демонстрационный и типовые реакторы

демонстрационного проекта CAP-1400 должны начать работу к 2018 и 2019 г. соответственно.

Тем временем, также в Шидаовань запущен и работает демонстрационный проект ВТР-20. Этот проект разработает первый в мире демонстрационный реактор четвертого поколения на основе опытного ядерного реактора с засыпкой из шаровых тепловыделяющих элементов ВТР-10 на 100 МВт, разработанного Университетом Цинхуа.

Университет Цинхуа начал строительство реактора ВТР-10 еще в 1995 г. Эта технология ядерной энергетики четвертого поколения основана на немецком ВТР MODUL. Реактор был полностью готов к работе к январю 2003 г. ВТР-10 считается существенно более безопасным и потенциально более дешевым и более эффективным, чем другие виды ядерных реакторов. Работающий при высоких температурах, он вырабатывает водород в качестве побочного продукта, тем самым поставляя недорогое и не загрязняющее топливо для автомобилей на топливных элементах.

«Хуанен», Китайская ядерно-энергетическая строительная компания и Университет Цинхуа создали совместное предприятие для увеличения масштаба экспериментального проекта и технологии строительства ВТР, а также методов изготовления высокоэффективных топливных элементов. Отложенный после катастрофы на Фукусиме в марте 2011 г., проект был, наконец, начат в конце 2012 г. Когда он будет подключен в 2017 г., у проекта Шидаовань будет два его первых блока по 250 МВт, которые вместе будут приводить в движение паровую турбину, вырабатывающую 200 МВт.

Третий компонент этой мега-инженерной программы касается строительство большого коммерческого демонстрационного проекта по переработке использованного топлива для достижения замкнутого топливного цикла.

Источник: www.nmp.gov.cn

скромнее, так как государство может не всегда испытывать склонность или иметь возможность финансировать столь дорогостоящую академию.

Пересмотр государственного финансирования исследований

Другая крупная реформа в настоящее время радикально пересматривает механизмы, с помощью которых китайское правительство финансирует исследования. В последнее десятилетие в Китае происходило повышение расходов центрального правительства на науку и технологии. Расходы на науку и технологии, достигшие 236 млрд юаней (38,3 млрд долл. США) в 2013 г., составляли 11,6% всех прямых государственных расходов центрального правительства. Из этой суммы расходы на НИОКР составили 167 млрд юаней (27 млрд долл. США) согласно оценкам Национального бюро статистики (National Bureau of Statistics, 2014). Так как с течением лет добавились новые национальные научно-технические программы, особенно мега-инженерные программы, принятые в рамках Средне- и долгосрочного плана после 2006 г., финансирование стало децентрализованным и дробным, что привело к частому наложению и неэффективному использованию средств. Например, около 30 различных ведомств управляли финансированием НИОКР в центральном правительстве при посредстве примерно 100 конкурсных программ до начала новой реформы. Усугубляли ситуацию всюду проникающая коррупция и несогласованные инициативы, ослаблявшие жизненные силы научной отрасли Китая (Cyranoski, 2014b). Перемены казались неизбежными.

И снова реформа была вызвана давлением политического руководства. Первоначально меры, предложенные Министерством науки и технологии (МНИТ) и Министерством финансов, произвели лишь небольшую корректировку существующей системы. Все крупные программы должны были быть сохранены и связаны друг с другом, с включением в них небольших программ, и предполагалось введение новых процедур поддержки исследований, наряду с другими мерами, направленными на устранение повторений и укрепление координации между министерствами. Центральная руководящая группа по финансовым и экономическим вопросам отвергла несколько черновых вариантов предложений по реформе. Только после того как Центральная руководящая группа по финансовым и экономическим вопросам внесла свой собственный значительный вклад, меры были, наконец, одобрены Центральной руководящей группой по всестороннему углублению реформ, Политбюро Центрального комитета КПК и Государственным советом. Реформа разделяет национальные программы НИОКР на пять категорий:

- Фундаментальные исследования, финансируемые через Государственный фонд естественных наук Китая, который в настоящее время распределяет многие из конкурсных грантов небольшого масштаба;
- Крупные национальные научно-технические программы, которыми, по-видимому, являются мега-научные и мега-инженерные программы в рамках Средне- и долгосрочного плана до 2020 г.;

- Важнейшие национальные программы НИОКР, которые, вероятно, наследуют Государственной программе развития высоких технологий, также известной как Программа 863, и Государственной программе развития важных фундаментальных научных исследований, также известной как Программа 973;⁵
- Специальный фонд для стимулирования технологических инноваций; и
- Специальные программы по развитию человеческих ресурсов и инфраструктуры (Cyranoski, 2014b).

Эти пять категорий выражаются в примерно 100 млрд юаней (16,36 млрд долл. США) или 60% финансирования исследований со стороны центрального правительства в 2013 г. К 2017 г. этим финансированием будут управлять профессиональные организации, специализирующиеся на управлении научными исследованиями. МНИТ, распорядившееся 22 млрд юаней (3,6 млрд долл. США) государственного финансирования НИОКР в 2013 г., постепенно уступит свою роль управления финансированием программ, находящихся в сфере его полномочий, в особенности Программ 863 и 973 (диаграмма 23.8). Некоторые другие министерства с полномочиями в области науки и технологий также откажутся от своих прав на распределение государственных средств на исследования. В обмен МНИТ переживет реформу нетронутым, вместо того чтобы исчезнуть, о чем в течение долгого времени велись споры. Министерство будет впредь заниматься разработкой политики и контролем над использованием финансирования. В соответствии с реформой министерство переживает реструктуризацию, направленную на реорганизацию соответствующих отделов. Например, его Бюро планирования и развития и Бюро условий и финансов научных исследований были слиты в Бюро распределения и управления средствами для усиления оперативного контроля над механизмом будущей межминистерской конференции. Среди руководящих работников бюро в министерстве также произошли перестановки.

Механизмом межминистерской конференции руководит МНИТ при участии Министерства финансов, Национальной комиссии развития и реформ (ГКРР) и других. Межминистерская конференция будет отвечать за планирование и рецензирование стратегий развития НИТ, формирование национальных программ НИТ и их основных задач и директив и надзор за профессиональными организациями управления научными исследованиями, которые будут сформированы для рассмотрения и утверждения финансирования национальных научно-технических программ. Межминистерскую конференцию будет поддерживать комитет, отвечающий за стратегическое консультирование и всесторонний обзор, который будет создан МНИТ и составлен из ведущих экспертов из научного сообщества, промышленности и различных секторов экономики.

На оперативном уровне будут созданы профессиональные организации по управлению научными исследованиями. С помощью «единой платформы» или национальной системы управления научно-технической информацией,

5. Подробно об этих программах говорится в Докладе ЮНЕСКО по науке за 2010 г.

Диаграмма 23.8. Приоритеты национальных научно-исследовательских программ Китая

Приоритеты китайской Государственной программы развития высоких технологий (Программы 863)

Распределение новых проектов по областям (%)



Распределение бюджета новых проектов по областям (%)



Приоритеты китайской Государственной программы развития важных фундаментальных научных исследований (Программы 973)

Распределение новых проектов по областям (%)



Распределение бюджета по областям (%)



Источник: Бюро планирования Министерства науки и технологий (2013) Ежегодный отчет о национальных программах развития науки и техники.

они организуют подачу проектов, анализ, управление и оценку. МНИТ и Министерство финансов будут отвечать за надзор и оценку эффективности финансирования национальных научно-технических программ, оценку работы членов стратегического консультационного и рецензионного комитетов и работу профессиональных организаций по управлению научными исследованиями. Процедуры, связанные с программами и проектами, будут скорректированы как часть динамического процесса оценки и мониторинга. «Единая платформа» также будет собирать и предоставлять информацию о национальных научно-технических программах, в том числе о бюджете, персонале, успехах в выполнении, результатах и оценке, тем самым подвергая весь процесс управления исследованиями общественному контролю.

На данный момент неясно, как будут созданы профессиональные управленческие организации и, прежде всего, как они будут работать. Одной из возможностей является преобразование существующих организаций управления исследованиями, включая те, что работают под руководством МНИТ и других министерств, выполняя сходные задачи. Затем возникает вопрос как не налить «молодое вино в меха ветхих» вместо кардинального изменения путей финансирования правительством национальных научно-технических программ. Идея профессиональных организаций управления исследованиями была внушена моделью Соединенного Королевства: в Соединенном Королевстве государственные средства, предназначенные для научных исследований, распределяются через семь научных советов по искусству и гуманитарным наукам, биотехнологии и биологическим наукам, инженерным и физическим наукам, экономическим и социальным наукам, медицинским наукам, природной среде и науке и технологии. Это ставит вопрос, как объединить существующие программы, проводимые различными министерствами, в соответствии с логикой научных исследований, а не произвольно приписать их к различным профессиональным организациям по управлению исследованиями. Между тем некоторые министры правительства могут выказать сопротивление передаче контроля над финансированием.

План действий по охране окружающей среды

Китай, наряду с Индией и другими странами с формирующейся рыночной экономикой, в течение долгого времени настаивал на принципе «общей, но дифференцированной ответственности» в решении проблем, связанных с изменением климата. Однако, имея самые большие в мире выбросы парниковых газов (ПГ), Китай наиболее подвержен неблагоприятному действию изменения климата, главным образом в сельском и лесном хозяйстве, природных экосистемах, водных ресурсах (вставка 23.4) и в прибрежных районах. Необратимое изменение климата может задушить восхождение Китая в число великих держав и причинить урон окружающей среде; выбросы ПГ и повышение температуры могут свернуть Китай с пути в современность. Действительно Китай столкнулся с проблемой уравнивания своих многочисленных целей развития, которые варьируются от индустриализации, урбанизации, занятости и экспорта до устойчивости и включают в себя задачу удвоения ВВП к 2020 г. Сокращая выбросы ПГ и

очищая окружающую среду, политическое руководство также, скорее всего, завоеует дополнительную поддержку со стороны формирующегося среднего класса; эта поддержка потребуется для сохранения легитимности Коммунистической партии Китая и поможет преодолеть другие внутренние проблемы.

Эти заботы побудили правительство выступить с политической экономии энергии и сокращения выбросов ПГ. В 2007 г. ГКРП выпустила Национальную программу по изменению климата, которая предложила сократить потребление энергии на единицу ВВП на 20% к 2010 г. по сравнению с уровнем 2005 г., чтобы сократить выбросы диоксида углерода (CO₂) в Китае. Два года спустя, правительство сделало еще один шаг вперед, поставив цель снижения выбросов CO₂ на единицу ВВП на 40-45% к 2020 г. по сравнению с уровнем 2005 г. Снижение потребления энергии стало обязательной целью в Одиннадцатом пятилетнем плане (2006-2010 гг.). Двенадцатый пятилетний план (2011-2015 гг.) ставил цель сократить потребление энергии на единицу ВВП на 16% и выбросов CO₂ на 17% к 2015 г. Однако Китай не выполнил цель в отношении энергии, поставленную Одиннадцатым пятилетним планом (2005-2010), и Двенадцатый пятилетний план также отстал от графика в первые три года для достижения этих целей, несмотря на огромное давление, которое оказывало центральное правительство на местных чиновников.

19 сентября 2014 г. Государственный совет Китая торжественно представил Стратегический план действий по развитию энергетики (2014-2020 гг.), который обещал более эффективное, независимое, экологически чистое и инновационное производство и потребление энергии. С предельной величиной потребления энергии от первичных источников, установленной на уровне 4,8 млрд тонн условного топлива до 2020 г., расширенный список целей плана для построения современной структуры энергетики включает в себя:

- сокращение выбросов CO₂ на единицу ВВП на 40-50% по сравнению с уровнем 2005 г.;
- повышение доли неископаемых топлив в первичной структуре энергопотребления с 9,8% (2013 г.) до 15%;
- ограничить общее годовое потребление угля на уровне примерно 4,2 млрд тонн;
- понизить долю угля в национальной структуре энергопотребления с нынешних 66% до менее чем 62%;
- повысить долю природного газа до более чем 10%;
- производить 30 млрд м³ как сланцевого газа, так и метана из угольных пластов;
- запустить атомные станции общей мощностью 58 гигаватт (ГВт), а станции мощностью более чем на 30 ГВт должны находиться в процессе строительства;
- повысить мощность гидроэлектростанций, солнечных и ветровых электростанций до 350 ГВт, 200 ГВт и 100 ГВт соответственно; и
- повысить самообеспеченность энергией до примерно 85%.

Так как Китай сжигал 3,6 млрд тонн угля в 2013 г., ограничение общего потребления угля цифрой примерно 4,2

млрд тонн означает, что Китай может только повысить использование угля примерно на 17% к 2020 г. по сравнению с уровнем 2013 г. Этот потолок также означает, что ежегодное потребление угля может только расти на 3,5% или меньше в период с 2013 по 2020 г. Чтобы компенсировать снижение потребления угля Китай планирует расширить производство ядерной энергии благодаря строительству новых атомных электростанций (вставка 23.5) и развития гидроэнергетики, солнечной и ветровой энергетики (Tiezzi, 2014).

Существует несколько причин, в связи с которыми Китай уделяет особое внимание диверсификации структуры энергетики. Помимо экологических соображений, Китай стремится снизить свою зависимость от иностранных поставщиков энергии. В настоящее время Китай получает около 60% своей нефти и 30% природного газа из иностранных источников. Чтобы внутреннее производство составило 85% от общего потребления энергии к 2020 году, Китаю потребуется повысить производство природного газа, сланцевого газа и метана из угольных пластов. Новый план действий в области энергетики также призывает к глубоководному бурению, равно как к развитию добычи нефти и газа в соседних морях путем осуществления как независимых проектов добычи, так и совместных проектов с зарубежными странами (Tiezzi, 2014).

За неделю до обнародования нового плана действий в области энергетики председатель Си Цзиньпин подписал соглашение об изменении климата с президентом США Бараком Обамой, в котором Китай взялся повысить долю неископаемых источников топлива до 20% в своей структуре энергопотребления к 2030 г. Китай также согласился замедлить, а затем прекратить повышение выбросов ПГ к 2030 г.; в свою очередь США обязались сократить свои собственные выбросы ПГ на 28% к 2025 г. по сравнению с уровнем 2005 г. Оба президента также договорились сотрудничать в области экологически чистой энергетики и защиты окружающей среды. Несмотря на то что Китай и США обвиняли друг друга в неудаче саммита по изменению климата в 2009 г. в Копенгагене в достижении договоренности об установлении целей по снижению выбросов, сегодня есть твердая надежда, что переговоры могут привести к соглашению на конференции об изменении климата в Париже в конце 2015 г.

Среди всех этих положительных изменений Постоянный комитет Всекитайского собрания народных представителей – китайского законодательного собрания – принял Поправку к «Закону об охране окружающей среды» 24 апреля 2014 г., подводя итог трехлетнему пересмотру китайского закона об охране окружающей среды. Новый закон, вступивший в силу с 1 января 2015 г., оговаривает согласование социально-экономического развития с защитой окружающей среды и впервые устанавливает четкие требования к строительству экологически чистой цивилизации. Этот закон, считающийся самым строгим в истории охраны окружающей среды в Китае, ужесточает наказания за экологические преступления. В нем содержатся специальные статьи и положения, касающиеся борьбы с загрязнением, повышения осведомленности общества и защиты активистов.

Он также возлагает большую ответственность и подотчетность на местные правительства и органы юстиции по охране окружающей среды, устанавливает более высокие стандарты защиты окружающей среды для предприятий и налагает более суровые наказания за такие действия как, среди прочего, подделка и фальсификация данных, обманный сброс загрязняющих веществ, ненадлежащая работа оборудования по предотвращению и контролю и уклонение от надзора (Zhang, Cao, 2015).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Понимание того, что достижение «китайской мечты» не будет безусловным

Новое политическое руководство Китая поставило НТИ в центр реформы экономической системы, так как инновации могут помочь не только в реструктуризации и преобразовании экономики, но и в решении других задач, стоящих перед Китаем – от всеобъемлющего, гармоничного и экологически чистого развития до старения населения и «ловушки среднего дохода». Период с сегодняшнего дня до 2020 г., по всей видимости, станет критическим для всестороннего углубления реформ, в том числе реформы системы НИТ. Как мы видели, были предложены новые инициативы для реформирования Китайской Академии наук и национальных научно-технических программ, финансируемых центральным правительством, чтобы повысить шансы Китая на превращение в ориентированную на инновации, современную страну к 2020 г.

Реформа необходима, но по-прежнему рано предсказывать, ведет ли она Китай в верном направлении, и если да, то как скоро она поспособствует амбициям Китая о превращении в страну, ориентированную на инновации. Самое пристальное внимание вызывает степень, в которой реформа отражает «проектирование высокого уровня» за счет консультаций со всеми заинтересованными сторонами, в сочетании с внедрением низовых инициатив, которые оказались критически важными при формировании и осуществлении научно-технической политики во время более ранней реформы и эпохи открытых дверей. Достоинства «общенациональной системы» также необходимо тщательно оценить в контексте современных тенденций глобализации, которые не только послужили фоном для восхождения Китая в экономическом и технологическом плане во время реформ эпохи открытых дверей, но также принесли Китаю огромные выгоды.

Как мы видели, уровень зависимости китайских предприятий от основных иностранных технологий вызывает некоторое беспокойство. Нынешнее политическое руководство отреагировало на это, создав группу экспертов под руководством вице-премьера Ма Кай, чтобы выявить «чемпионов» промышленности, способных устанавливать стратегические партнерские связи с иностранными транснациональными компаниями. Это привело к тому, что «Интел» приобрел 20% акций «Цинхуа Юнигрупп», государственной компании, отделившейся от одного из самых престижных университетов в стране. Во время написания этой главы, в июле 2015 г., «Уолл стрит джорнал» сообщил

ДОКЛАД ЮНЕСКО ПО НАУКЕ

о предложении сделанном «Цинхуа Юнигруп» о приобретении компании «Микрон», американского производителя полупроводников, за 20,8 млрд евро. Если дело пойдет, это станет крупнейшим заграничным поглощением, совершенным китайской компанией с тех пор, как Китайская национальная морская нефтяная корпорация купила канадскую нефтегазовую компанию «Нексен» в 2012 г. за 15 млрд долл. США.

Передача знаний, несомненно, включена в прямые иностранные инвестиции Китая и работу репатриантов, которые в настоящее время активно работают на переднем крае технологий и инноваций в Китае. Хотя политическое руководство по-прежнему призывает принять глобализацию, недавние случаи взяточничества и антимонопольных мер, направленных против транснациональных компаний, работающих в Китае, в сочетании с ограничениями в доступе к информации и нынешней риторикой, направленной против западных ценностей, могут привести к исходу капитала и ценных кадров.

ВАЖНЕЙШИЕ ЦЕЛИ КИТАЯ

- Повысить ВРНИОКР до 2,50% от ВВП к 2020 г.;
- Повысить вклад технологических достижений в рост экономики до более чем 60% к 2020 г.;
- Ограничить зависимость Китая от импортных технологий до менее чем 30% к 2020 г.;
- Стать к 2020 г. одной из пяти ведущих стран мира по количеству патентов на изобретения, выданных своим собственным гражданам, и обеспечить, чтобы научные статьи китайских авторов фигурировали среди наиболее цитируемых в мире;
- Сократить выбросы CO₂ на единицу ВВП на 40-50% к 2020 г. по сравнению с уровнем 2005 г.;
- Повысить долю неископаемых топлив в структуре энергопотребления с 9,8% (2013 г.) до 15% к 2020 г.;
- Ограничить ежегодное потребление угля 4,2 млрд тонн к 2020 г., по сравнению с 3,6 млрд тонн в 2013 г., и снизить долю угля в национальной структуре энергетики с 66% до менее чем 62% к 2020 г.;
- Повысить долю природного газа до более чем 10% к 2020 г.;
- Производить 30 млрд м³ сланцевого газа и метана из угольных пластов к 2020 г.;
- Достичь установленной мощности атомных станций 58 гигаватт (ГВт) и строить мощности еще на 30 ГВт к 2020 г.;
- повысить мощность гидроэлектростанций, солнечных и ветровых электростанций до 350 ГВт, 200 ГВт и 100 ГВт соответственно; и
- повысить самообеспеченность энергией до примерно 85%.

На стабильное функционирование научно-технической системы Китая и экономики в целом могут повлиять внутренняя нестабильность и неожиданные внешние потрясения. В течение более чем 30-летней реформы и эпохи открытых дверей, начиная с 1978 года, ученые и инженеры пользовались довольно стабильной и благоприятной средой для работы, которая способствовала профессиональной удовлетворенности и развитию карьеры. Китайская наука и техника развивались с впечатляющей скоростью в менее политизированном, с меньшим количеством вмешательств и менее разрушительном окружении, чем сегодня. Китайское научное сообщество сознает, что его рабочая среда должна способствовать творчеству и перекрестному опылению идей, чтобы она могла внести эффективный вклад в достижение «китайской мечты», предсказываемой политическим руководством.

ЛИТЕРАТУРА

- Cao, C.; Li, N.; Li, X., Liu, L. (2013) Reforming China's S&T system. *Science*, 341: 460–62.
- Cao, C.; Suttmeier, R. P., Simon, D. F. (2006) China's 15-year science and technology Plan. *Physics Today*, 59 (12) (2006): 38–43.
- Cyranoski, D. (2014a) Chinese science gets mass transformation. *Nature*, 513: 468–9.
- Cyranoski, D. (2014b) Fundamental overhaul of China's competitive funding. *Nature* (24 October). See: <http://blogs.nature.com>.
- Ghafele, R., Gibert, B. (2012) *Promoting Intellectual Property Monetization in Developing Countries: a Review of Issues and Strategies to Support Knowledge-Driven Growth*. Policy Research Working Series 6143. Economic Policy and Debt Department, Poverty Reduction and Economic Management Network, World Bank.
- Gough, N. (2015) Default signals growing maturity of China's corporate bond market. *New York Times*, 7 March.
- Liu, F.-C.; Simon, D. F.; Sun, Y.-T., Cao, C. (2011) China's innovation policies: evolution, institutional structure and trajectory. *Research Policy*, 40 (7): 917–31.
- Lozano, R. et al. (2012) Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the global burden of disease study 2010. *The Lancet*, 380: 2095–128.
- National Bureau of Statistics (2014) *China Statistical Yearbook 2014*. China Statistical Press. Main Items of Public Expenditure of Central and Local Governments.
- OECD (2014) *Science, Technology and Industry Outlook 2014*. November. Organisation for Economic Co-operation and Development: Paris.

- Simon, D. F. (2010) China's new S&T reforms and their implications for innovative performance. Testimony before the US–China Economic and Security Review Commission, 10 May 2010: Washington, DC.
See www.uscc.gov/sites/default/files/5.10.12Simon.pdf.
- Suttmeier, R.P. (2007) Engineers rule, OK? *New Scientist*, 10 November, pp. 71–73.
- Suttmeier, R.P.; Cao, C., Simon, D. F. (2006a) 'Knowledge innovation' and the Chinese Academy of Sciences. *Science*, 312 (7 April):58–59.
- Suttmeier, R.P.; Cao, C., Simon, D. F. (2006b) China's innovation challenge and the remaking of the Chinese Academy of Sciences. *Innovations: Technology, Governance, Globalization*, 1 (3):78–97.
- Tiezzi, S. (2014) In new plan, China Eyes 2020 energy cap. *The Diplomat*. See: <http://thediplomat.com>.
- UNESCO (2012) All for one and one for all: genetic solidarity in the making. *A World of Science*, 10 (4). October.
- Van Noorden, R. (2014) China tops Europe in R&D intensity? *Nature* 505 (14 January):144–45.
- Yoon, J. (2007) The technocratic trend and its implication in China. Paper presented as a graduate conference on Science and Technology in Society, 31 March–1 April, Washington D.C.
- Zhang, B., Cao, C. (2015) Four gaps in China's new environmental law. *Nature*, 517:433–34.

Цун Цао родился в 1959 г. в Китае. Он является профессором и руководителем Школы современных китайских исследований в отделении Университета Ноттингема в Нинбо (Китай). До сентября 2015 г. он был доцентом и лектором в Школе современных китайских исследований в Университете Ноттингема в Соединенном Королевстве. Профессор Цао получил докторскую степень в области социологии в Колумбийском университете (США). В прошлом он занимал должности в Университете Орегона и Университете штата Нью-Йорк (СА), а также в Национальном университете Сингапура.

БЛАГОДАРНОСТИ

Автор хотел бы поблагодарить профессора Ричарда П. Саттмайера за его комментарии к черновику статьи и доктора Юйтао Сунь за предоставленную информацию о некоторых статистических данных, использованных в настоящей главе.