

*Правительство должно поддерживать
возникновение технологических стартапов,
чтобы расширить культуру инноваций в Индии*

Сунил Мани

Большая часть фармацевтических патентов принадлежит индийским компаниям, тогда как иностранные фирмы, обосновавшиеся в Индии, как правило, владеют большей частью патентов в области компьютерного программного обеспечения.

Фото © A and N photography/Shutterstock.com

22. Индия

Сунил Мани

ВВЕДЕНИЕ

Безработный рост: новая забота

Впервые в истории экономика Индии росла примерно на 9% в год с 2005 по 2007 г. С тех пор ВВП рос со значительно меньшей скоростью около 5%, главным образом, вследствие мирового финансового кризиса в 2008 г., хотя он и выправился ненадолго между 2009 и 2011 г. (таблица 22.1).

Фортуна Индии была переменчива в последние годы. С положительной стороны можно назвать систематическое снижение уровня бедности, улучшение фундаментальных макроэкономических показателей, питающих экономический рост, увеличение потока как входящих, так и исходящих прямых иностранных инвестиций (ПИИ), появление Индии с 2003 г. на мировой арене в качестве мирового лидера в области компьютерных и информационных услуг и превращение страны в центр того, что мы знаем под именем «бережливых инноваций», некоторые из которых экспортировались на Запад. С отрицательной стороны все более очевидно растущее неравенство в распределении доходов, высокий уровень инфляции и дефицита по текущим операциям, а также вялое создание рабочих мест, несмотря на экономический рост; это явление прикрывают эвфемизмом «безработный рост». Как мы увидим, государственная политика пыталась сократить разрушительное воздействие этих негативных черт, не подвергая опасности положительные.

Производство, приди в Индию!

В мае 2014 г. Индийская народная партия стала первой партией за 30 лет, выигравшей большинство мест в парламенте (52%) на всеобщих выборах; это позволило ей

править без поддержки других партий. Премьер-министр Нарендра Моди, таким образом, получил значительную свободу в осуществлении своей программы с сегодняшнего дня и до следующих всеобщих выборов в 2019 г.

В своей речи, произнесенной в День независимости 15 августа 2014 г., премьер-министр привел доводы в пользу новой экономической модели, основанной на производстве, ориентированном на экспорт. Он поощрил как отечественные, так и иностранные компании производить товары на экспорт в Индии, провозгласив несколько раз: «Производство, приди в Индию!» Сегодня в индийской экономике преобладает сектор услуг, на который приходится 57% ВВП, по сравнению с 25% промышленности, половина из которых поступает из обрабатывающей промышленности¹ (13% от ВВП в 2013 г.).

Склонность нового правительства к восточно-азиатской модели роста² с особым вниманием к развитию обрабатывающей промышленности и крупной инфраструктуры также вызвана демографическими тенденциями: каждый год на рынок труда выходят 10 миллионов молодых индийцев, и многие сельские жители перебираются в города. Сектор услуг питал рост в последние годы, но он не создал массовой занятости: всего лишь около четверти индийцев

1. «Национальная промышленная политика» (2011), выступает за повышение доли обрабатывающей промышленности с 15% до примерно 25% ВВП к 2022 г. Политика также предлагает повысить долю высокотехнологичной продукции (аэрокосмической, фармацевтической, химической, электроники и телекоммуникационного оборудования) среди промышленных товаров с 1% минимум до 5% к 2022 г. и повысить нынешнюю долю высокотехнологичной продукции (7%) в промышленном экспорте к 2022 г.

2. Восточно-азиатская модель роста предполагает активную роль государства в повышении уровня внутренних инвестиций в целом, и особенно в перерабатывающих отраслях.

Таблица 22.1: Позитивные и тревожные социально-экономические показатели Индии, 2006-2013 гг.

	2006 г.	2008 г.	2010 г.	2012 г.	2013 г.
Темпы роста реального ВВП (%)	9,3	3,9	10,3	4,7	4,7
Норма сбережений (% от ВВП)	33,5	36,8	33,7	31,3	30,1
Норма инвестирования (% от ВВП)	34,7	38,1	36,5	35,5	34,8
Население живущее за чертой бедности (%)	37,20 ⁻¹	–	–	21,9	–
Население, не имеющее доступа к улучшенным санитарно-канализационным системам (%)	–	–	–	64,9 ⁻¹	–
Население, не имеющее доступа к электричеству (%)	–	–	–	24,7 ⁻¹	–
Чистый входящий поток ПИИ (млрд, USD)	8,90	34,72	33,11	32,96	30,76 ⁺¹
Чистый исходящий поток ПИИ (млрд, USD)	5,87	18,84	15,14	11,10	9,20 ⁺¹
Доля Индии в мировом объеме экспорта компьютерных программных услуг (%)	15,4	17,1	17,5	18,1	–
Инфляция, индекс потребительских цен (%)	6,15	8,35	11,99	9,31	10,91
Неравенство доходов (индекс Джини)	33,4	–	35,7	–	–
Экономический рост без создания рабочих мест (показатель роста числа работников в организованном секторе)	0,20	0,12	0,22	–	–

+n/-n: данные за n лет до или после базисного года,

Источник: Центральная статистическая организация; Центральный банк Индии; ПРООН (UNDP, 2014); Всемирная программа по оценке водных ресурсов (2014); Доклад ООН о состоянии водных ресурсов: Вода и энергия.

работают³ в этой отрасли. Одной из задач правительства станет создание более благоприятной для бизнеса финансовой и правовой среды. Индии также необходимо повысить уровень инвестиций в основной капитал намного выше нынешних 30%, если она хочет повторить успех точно-азиатской модели (Sanyal, 2014).

В своей речи Моди также объявил о роспуске Плановой комиссии страны. Это представляет собой одно из самых значительных изменений в политике Индии со времени выхода Доклада ЮНЕСКО по науке за 2010 год. Это решение прозвучало похоронным звоном для плановой формы развития, которой Индия следовала последние шесть с половиной десятилетий, что выразилось в длинной последовательности среднесрочных планов с четко поставленными целями. 1 января 2015 г. правительство объявило, что Плановая комиссия будет заменена Национальным институтом трансформации Индии (НИТИ Айог). Роль этого нового мозгового треста по проблемам развития будет состоять в составлении отчетов по стратегическим вопросам для обсуждения в Национальном совете по развитию, в котором принимают участие все основные министры. Отходя от старой практики, НИТИ Айог предоставит 29 штатам Индии большую роль в формировании и осуществлении политики, чем прежняя Плановая комиссия. Новый экспертный орган также сыграет активную роль в выполнении программ, финансируемых центральным правительством.

Несмотря на эти изменения, Двенадцатый пятилетний план (2012-2017) будет идти своим чередом. До сих пор Плановая комиссия координировала широкий спектр индийских учреждений, поддерживающих технологические изменения, главным образом при посредстве пятилетних планов. Эти учреждения включают в себя Научный консультативный совет при премьер-министре, Национальный инновационный совет и Министерство науки и технологий. Новый экспертный центр также возьмет на себя эту роль координатора.

В 2014 г. новое правительство сделало два предложения по отношению к науке. Первым было то, что Индия должна принять всеобъемлющую стратегию в области патентов. Второе – чтобы старшие научные сотрудники из государственных лабораторий работали в качестве преподавателей научных дисциплин в школах, колледжах и университетах, чтобы повысить уровень научного образования. Впоследствии был назначен экспертный комитет для составления стратегии в отношении патентов. Однако черновой доклад, представленный комитетом в декабре 2014 г., не требует пересмотра существующей политики. Он скорее поощряет правительство популяризовать патентную культуру среди потенциальных изобретателей как из формального, так и из неформального сектора экономики. Он также рекомендует, чтобы Индия внедрила в свой патентный режим полезную модель, чтобы стимулировать малые и средние предприятия (МСП) более активно внедрять инновации.

3. Низкий уровень создания рабочих мест можно объяснить тем фактом, что в секторе услуг преобладают розничная и оптовая торговля (23%), за которыми следуют недвижимость, государственное управление и оборона (около 12% каждый) и строительные услуги (около 11%) См.: Mukherjee (2013).

Внешняя политика Индии не порывает с прошлым

Внешняя политика правительства Моди вряд ли будет отличаться от стратегии предыдущих правительств, которые считали, говоря словами первого премьер-министра Индии Джавахарлала Неру, что «внешняя политика – результат экономической политики». В 2012-2013 гг. тремя крупнейшими экспортными рынками Индии были Объединенные Арабские Эмираты, США и Китай. Однако следует отметить, что Нарендра Моди – первый индийский премьер-министр, пригласивший всех глав правительств Ассоциации регионального сотрудничества стран Южной Азии (СААРК)⁴ на церемонию своего вступления в должность 26 мая 2014 г. Все приняли приглашение. Более того, в ноябре 2014 г. на саммите СААРК премьер-министр Моди призвал членов СААРК дать индийским компаниям больше возможностей для инвестиций в их странах, в обмен на расширение доступа к обширному потребительскому рынку Индии (см. стр. 569).

Когда речь идет об инновациях, страны Запада, несомненно, остаются главными торговыми партнерами Индии, несмотря на связи Индии с другими странами БРИКС (Бразилией, Россией, Китаем и Южной Африкой), которые привели к подписанию в июле 2014 г. соглашения о создании Нового банка развития (или Банка развития БРИКС), главной задачей которого является кредитование инфраструктурных проектов.⁵

Сохраняющаяся зависимость Индии от западной науки и технологий (НИТ) объясняют три фактора. Первый среди них – растущее присутствие западных транснациональных компаний в индийском промышленном ландшафте. Вторых, значительное число индийских фирм приобрели компании за границей; эти компании, как правило, находятся в странах с развитой рыночной экономикой. В-третьих, поток индийских студентов, поступающих на научные и инженерные специальности в университетах Запада, в последние годы многократно возрос, и в результате научный обмен между Индией и западными странами переживает подъем.

Экономический рост вызвал повышение результативности НИОКР

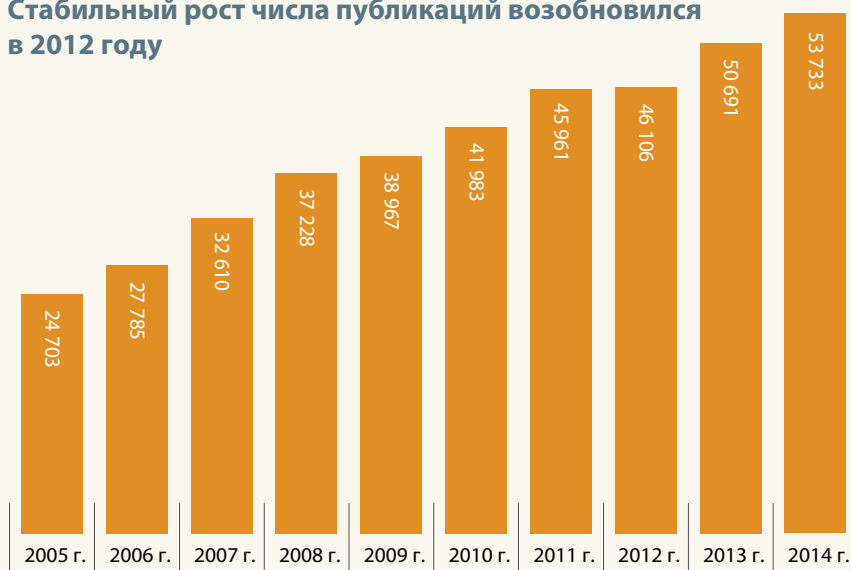
Все показатели результативности научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок быстро росли в течение последних пяти лет, будь то патенты, выданные в стране или за границей, доля высокотехнологичного экспорта в общем объеме экспорта Индии или количество научных публикаций (диаграмма 22.1). Индия продолжала наращивать свой потенциал в таких высокотехнологичных отраслях как космические технологии, фармацевтическая промышленность и услуги в области информационных технологий (ИТ).

4. См. вставку 21.1 о Южно-Азиатском университете, проекте СААРК.

5. Каждая из стран БРИКС имеет равную долю в банке, начальный капитал которого должен составить 100 млрд долл. США. Центральное управление банка находится в Шанхае (Китай), а Индия председательствует в нем и управляет региональным отделением в Южной Африке.

Диаграмма 22.1: Тенденции в области научных публикаций в Индии, 2005-2014 гг.

Стабильный рост числа публикаций возобновился в 2012 году



0,76

Средний уровень цитируемости индийских научных публикаций, 2009-2012 гг.; среднее значение для стран Группы двадцати составляет 1,02

6,4%

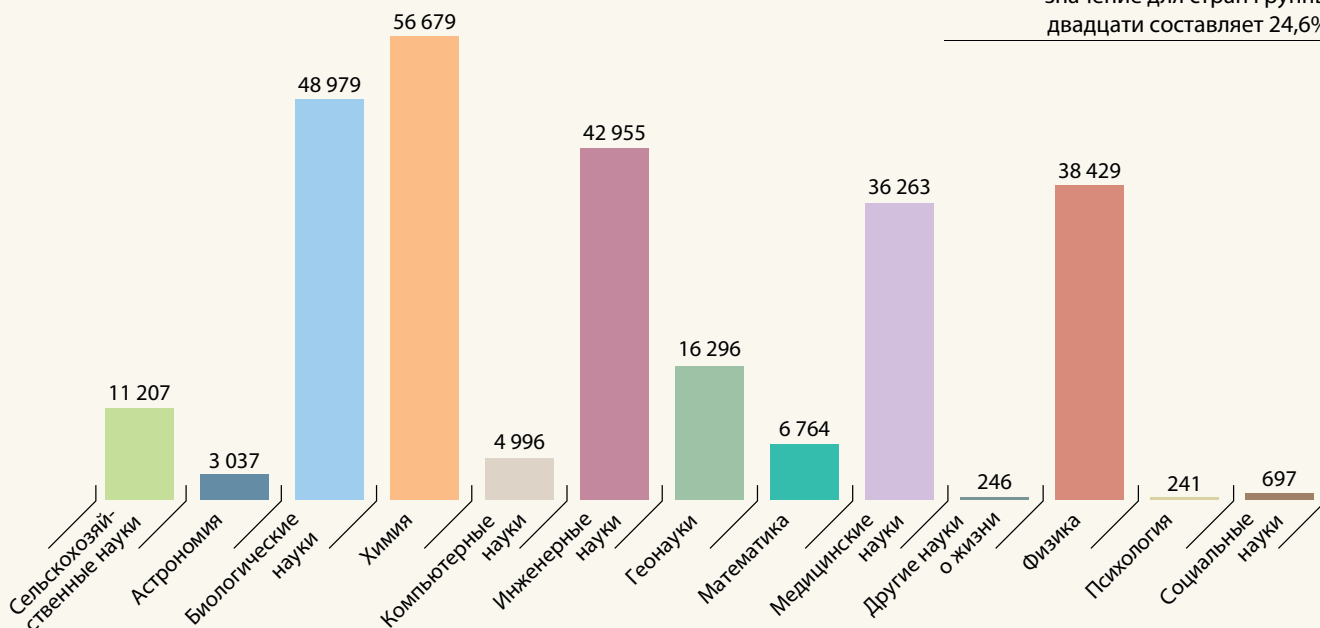
Доля индийских статей среди 10% наиболее цитируемых публикаций, 2009-2012 гг.; среднее значение для стран Группы двадцати – 10,2%

21,3%

Доля индийских статей с иностранными соавторами, 2008-2014 гг.; среднее значение для стран Группы двадцати составляет 24,6%

Индийская научная продукция весьма разнообразна

Суммы нарастающим итогом по областям науки, 2008-2014 гг.



США остается основным научным партнером Индии

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

	1-й соавтор	2-й соавтор	3-й соавтор	4-й соавтор	5-й соавтор
Индия	США (21 684)	Германия (8 540)	Соединенное Королевство (7 847)	Республика Корея (6 477)	Франция (5 859)

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

ДОКЛАД ЮНЕСКО ПО НАУКЕ

Два недавних достижения иллюстрируют расстояние, которое Индия прошла за последние годы: ее положение мирового лидера с 2005 г. по экспорту компьютеров и информационных услуг и успех ее первого полета на Марс⁶ в сентябре 2014 г, который вывел бережливые инновации на новые высоты: Индия разработала космическую станцию «Мангальян» всего за 74 млн долл. США, что составляет всего лишь часть стоимости зонда «Мэйвен», разработанного Национальным агентством по авионавигации и исследованию космического пространства (НАСА) за 671 млн долл. США и прибывшего на орбиту Марса всего за три дня до «Мангальян». До этого свершения только Европейскому космическому агентству, США и бывшему Советскому Союзу удавалось добраться до атмосферы Марса; из 41 предыдущих попыток 23 провалились, в том числе миссии Китая и Японии.

Индия также участвует в некоторых из самых сложных научных проектов в мире. Индийская Комиссия по атомной энергии принимала участие в строительстве самого большого и мощного в мире ускорителя элементарных частиц, Большого адронного коллайдера (БАК), который вступил в строй в 2009 г. в Европейской организации по ядерным исследованиям (ЦЕРН) в Швейцарии; несколько индийских учреждений участвуют в многолетнем эксперименте,⁷ использующем БАК. Сейчас Индия участвует в строительстве другого ускорителя элементарных частиц в Германии – Центра антипротонных и ионных исследований (ФАИР), который примет ученых почти из 50 стран начиная с 2018 г. Индия также вносит свой вклад в строительство Международного экспериментального реактора во Франции к 2018 г.

Тем не менее, индийская наука знала свои взлеты и падения, и страна исторически большее значение придавала науке, а не технологиям. В результате индийские компании менее успешны в производстве товаров, которые требуют инженерно-технических навыков, чем в наукоемких отраслях, таких как фармацевтическая промышленность.

В последние годы сектор коммерческих предприятий становится все более динамичным. Мы начнем анализировать эту тенденцию, которая быстро меняет перспективы Индии. Все три крупнейших отрасли – фармацевтическая, автомобильная и производство компьютерного программного обеспечения – ориентированы на бизнес. Даже бережливые инновации, как правило, ориентированы на продукты и услуги. Среди правительственных ведомств в НИОКР доминирует оборонная промышленность, хотя до сих пор мало технологий передавалось гражданскому обществу. Это скоро изменится.

Чтобы поддержать высокотехнологичный потенциал Индии, правительство инвестирует в новые области, такие как проектирование летательных аппаратов, нанотехнологии и экологически чистые источники энергии. Оно также использует возможности Индии в информационно-коммуникационных технологиях (ИКТ), чтобы сузить разрыв между городом и деревней, и создает центры передового

6. Запущенная из космического центра Шрихарикота на восточном побережье Индии, межпланетная станция «Мангальян» изучает атмосферу красной планеты в надежде обнаружить метан, потенциальный признак наличия жизни. Она будет посылать данные на Землю, пока не закончится топливо.

7. В ноябре 2014 г. Индийский институт технологий в Мадрасе был принят в ЦЕРН в качестве полноправного участника эксперимента на Компактном муонном соленоиде (КМС), известного по открытию бозона Хиггса в 2013 г. Институт фундаментальных исследований Тата в Мумбаи, Центр атомных исследований имени Хоми Баба и Университеты Пенджаба и Дели были полноправными членами КМС в течение многих лет.

опыта в области сельскохозяйственных наук, чтобы переломить тревожное падение урожайности основных продовольственных культур.

В последние годы промышленность жаловалась на острую нехватку квалифицированного персонала, как мы видели в Докладе ЮНЕСКО по науке за 2010 г. Университетские исследования также переживали кризис. На сегодняшний день университеты выполняют только 4% индийских НИОКР. За последние десять лет правительство предлагало разнообразные меры, чтобы исправить эти несоответствия. Последняя часть этого обзора будет посвящена анализу эффективности этих мер.

ТЕНДЕНЦИИ В ОБЛАСТИ

ПРОМЫШЛЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Растут промышленные НИОКР, но не общая интенсивность НИОКР

Единственным важным показателем, который переживал в последние годы застой, является мера активности Индии в области НИОКР. Длительный экономический рост повысил валовые внутренние расходы на научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки (ВРНИОКР) с 27 млрд долл. по ППС до 48 млрд долл. по ППС с 2005 по 2011 г., но этого роста на 8% в год (в долл. по ППС в постоянных ценах) хватило только для поддержания соотношения ВРНИОКР/ВВП страны на том же уровне в 2011 г., что и шесть годами ранее: 0,81% от ВВП.

Таким образом, стратегии «Научная и технологическая политика» Индии от 2003 г. не удалось достичь цели повышения ВРНИОКР до 2,0% от ВВП к 2007 г. Это вынудило правительство отодвинуть эту цель на 2018 г. в новой «Научной, технологической и инновационной политике» (2013 г.). Китай, со своей стороны, успешно идет к своей собственной цели повысить ВРНИОКР с 1,39% от ВВП в 2006 г. до 2,50% к 2020 г. К 2013 г. соотношение ВРНИОКР/ВВП в Китае составляло 2,08%.

«Научная и технологическая политика» как 2003 г., так и 2013 года⁸ подчеркивала важность частных инвестиций для развития технологического потенциала Индии. Правительство использовало налоговые льготы, чтобы поощрить отечественные предприятия выделять больше средств на НИОКР. Эта стратегия менялась с течением времени и сейчас представляет собой один из самых щедрых льготных режимов для НИОКР в мире: в 2012 г. четверть промышленных НИОКР, осуществленных в Индии, была субсидирована (Mani, 2014). Вопрос состоит в том, повысили ли эти субсидии вложения в НИОКР со стороны сектора коммерческих предприятий?

Государственные и частные предприятия, несомненно, играют большую роль, чем раньше; они выполнили почти 36% всех НИОКР в 2011 г. по сравнению с 29% в 2005 г. Приблизительно 80% иностранных и отечественных патентов, выданных индийским изобретателям (за исключением

8. Достижение [соотношения ВРНИОКР/ВВП 2,0%] в следующие пять лет выполнимо, если частный сектор повысит свои инвестиции в НИОКР по меньшей мере до величины, равной вложениям в НИОКР государственного сектора, по сравнению с нынешним соотношением 1:3. Это кажется достижимым, так как промышленные вложения в НИОКР выросли на 250%, а продажи на 200% с 2005 по 2010 г.... Сохраняя нынешние темпы роста государственных вложений в НИОКР, удастся создать среду, способствующую повышению инвестиций частного сектора в НИОКР» (DST, 2013).

физических лиц), пришлось на частные предприятия в 2013 г. Вследствие этой тенденции, научно-исследовательские советы играют в промышленных НИОКР меньшую роль, чем раньше.

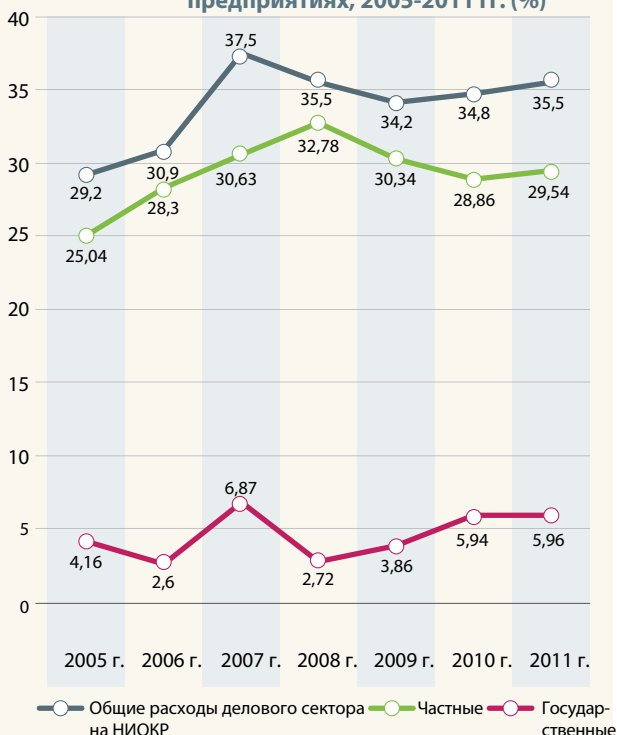
В инновациях доминируют всего лишь девять отраслей

Более половины расходов делового сектора на НИОКР распределяется по всего лишь трем отраслям: фармацевтической, автомобильной и ИТ (диаграмма 22.3) [DST, 2013]. Это говорит о том, что субсидии на самом деле не помогли распространению инновационной⁹ культуры в более широком спектре обрабатывающих отраслей. По-видимому, субсидии просто позволили отраслям, активно ведущим НИОКР, например, фармацевтической промышленности, выделять еще больше средств на НИОКР, чем раньше. Правительству следовало бы дать задание провести серьезное исследование эффективности этих налоговых льгот. Ему также нужно рассмотреть идею предоставления деловому сектору грантов, чтобы стимулировать его разрабатывать конкретные технологии.

В шести отраслях сосредоточено 85% НИОКР. Фармацевтическая промышленность по-прежнему доминирует, за ней следуют автомобильная промышленность и ИТ (компьютерное программное обеспечение). Интересно отметить, что компьютерное программное обеспечение начинает занимать важное место в выполнении НИОКР. Ведущие компании избрали сознательную политику использования НИОКР, чтобы продолжать взбираться по технологической лестнице, чтобы остаться конкурентоспособными и

9. Консультации, упоминавшиеся в Докладе ЮНЕСКО по науке (стр. 366), не привели к появлению национального закона об инновациях, так как законопроект так и не был представлен парламенту.

Диаграмма 22.2: Тенденции в НИОКР на индийских государственных и частных предприятиях, 2005-2011 гг. (%)



создавать новые патенты. В этих шести отраслях НИОКР сосредоточены в горстке крупных компаний. Например, на пять компаний приходится свыше 80% НИОКР фармацевтической отрасли: «Д-р Редди'с», «Люпин», «Ранбакси», «Кадила» и «Матрикс Лабораториз». В автомобильной промышленности преобладают две компании: «Тата Моторс» и «Махиндра». В ИТ преобладают три фирмы: «Инфосис», «Тата Консалтэнси Сервис» и «Випро».

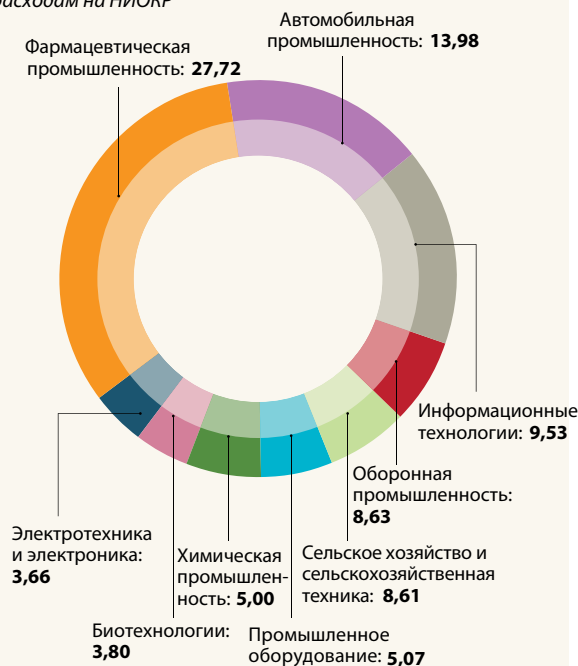
Правительству необходимо поддержать возникновение технологических стартапов, чтобы расширить культуру инноваций в Индии. Технологический прогресс снес традиционные барьеры, которые не давали МСП доступа к технологиям. Теперь МСП нужен доступ к венчурному капиталу. Чтобы стимулировать рост венчурного капитала, объединенный совет министров в своем бюджете на 2014-2015 гг. предлагает создать фонд на 100 млрд рупий (около 1,3 млрд долл. США) чтобы привлечь частный капитал, который мог бы предоставить долевыми, квазидолевыми и льготные займы и другие формы рискованного капитала для стартапов.

Инновации сосредоточены в шести штатах

Мы видели, что инновации сосредоточены всего лишь в девяти отраслях промышленности. Промышленное производство и инновации также сконцентрированы в географическом отношении. Всего на шесть индийских штатов из 29 приходится половина НИОКР, четыре пятых патентов и три четверти ПИИ. Более того, и в каждом штате только один или два города представляют собой научно-исследовательские центры (таблица 22.2), несмотря на энергичную политику регионального развития в течение десятилетий, предшествовавших принятию Индией политики экономической либерализации в 1991 г.

Диаграмма 22.3: Лидеры индийской промышленности, 2010 г. (%)

По расходам на НИОКР



Примечание: Процентные доли в сумме могут не составить 100 в результате округления,

Источник: DST (2013)

Таблица 22.2: Распределение инновационной и производственной деятельности в Индии, 2010 г.

Штат	Основные города	Расходы на НИОКР (% от общего объема)	Выданные патенты (% от общего количества)	Производство с добавленной стоимостью (% от общего объема)	ПИИ (% от общего объема)
Махараштра	Мумбаи, Пуна	11	31	20	39
Гуджарат	Ахмадабад, Вадодара, Сурат	12	5	13	2
Тамил-Наду	Ченнай, Коимбатур, Мадурай	7	13	10	13
Андхра-Прадеш*	Хайдарабад, Виджаявада, Вишакхапатнам	7	9	8	5
Карнатака	Бангалор, Майсур	9	11	6	5
Дели	Дели	–	11	1	14
Всего для вышеперечисленного		46	80	58	78

Примечание: Андхра-Прадеш был разделен на два штата – Телангана и Андхра-Прадеш – 2 июня 2014 г. Полностью расположенный в границах штата Телангана, Хайдарабад должен служить общей столицей для обоих штатов до 10 лет.

Источник: Центральная статистическая организация; DST (2013); Департамент промышленной политики и развития

Доморощенные фармацевтические компании и иностранные ИТ-компании

Интересная картина возникает, если проанализировать результативность компаний с точки зрения патентов, выданных индийцам Бюро по патентам и товарным знакам США (USPTO). Эти данные показывают резкий рост как общего числа патентов, полученных индийскими изобретателями, так и доли высокотехнологичных патентов; также наблюдается заметная смена технологической специализации – значение фармацевтики убывает, и патенты, связанные с ИТ, заполняют пробел (диаграмма 22.4).

Важным моментом здесь является то, принадлежат ли патенты отечественным или иностранным предприятиям. Почти все патенты USPTO, полученные индийскими изобретателями, принадлежат отечественным фармацевтическим компаниям. Как было отмечено в Докладе ЮНЕСКО по науке за 2010 г., отечественные фармацевтические компании увеличили свой патентный портфель даже после того, как международное Соглашение по торговым аспектам прав интеллектуальной собственности (ТРИПС) было претворено в индийский закон в 2005 г. Действительно, по каждому отдельному критерию¹⁰ инновационной активности индийские компании демонстрировали чрезвычайно хорошие показатели (Mani, Nelson, 2013). Однако то же самое нельзя сказать о компьютерном программном обеспечении или патентах, связанных с ИТ; как можно увидеть на диаграмме 22.4, почти все эти патенты получены

10. Будь то показатели экспорта, чистый торговый баланс, расходы на НИОКР, патенты, выданные в Индии и за ее пределами или количество заявок на сокращенную процедуру регистрации препарата, одобренных Управлением по контролю за качеством продуктов питания и лекарств (означающих технологическую возможность соответствия непатентованного лекарственного средства)

транснациональными компаниями, которые создали в Индии специализированные центры НИОКР, чтобы воспользоваться преимуществами высококвалифицированной, но дешевой рабочей силы на рынке разработки программного обеспечения и приложений. Растущая значимость патентов, связанных с программным обеспечением, среди всех патентов указывает на то, что иностранные права собственности на индийские патенты существенно выросли. Это часть тенденции в отношении глобализации инноваций, в котором Индия, да и Китай, стали важными участниками. Мы подробно обсудим эту тенденцию ниже.

Значительный рост в создании интеллектуальных активов в стране не сократил зависимость Индии от иностранных интеллектуальных активов. Об этом нагляднее всего свидетельствует торговля технологиями, на примере сумм, которые Индия получает и платит за сделки с технологиями. Разница между полученными и уплаченными за технологии суммами дает нам торговый баланс в области технологий (диаграмма 22.5).

Индия ловит волну глобализации, чтобы развивать инновации

Благодаря росту ПИИ как в производстве, так и в НИОКР за последние пять лет, иностранные транснациональные компании играют все большую роль в инновациях и патентовании в Индии. В 2013 г. на иностранные компании приходилось 81,7% отечественных патентов, полученных в USPTO; в 1995 г. они насчитывали всего 22,7% от общего числа (Mani, 2014).

Главной политической задачей станет добиться положительного влияния этих иностранных компаний на местную экономику, чего ни «Научная, технологическая и инновационная политика», ни текущие стратегии в отношении ПИИ не включили в уравнение явным образом.

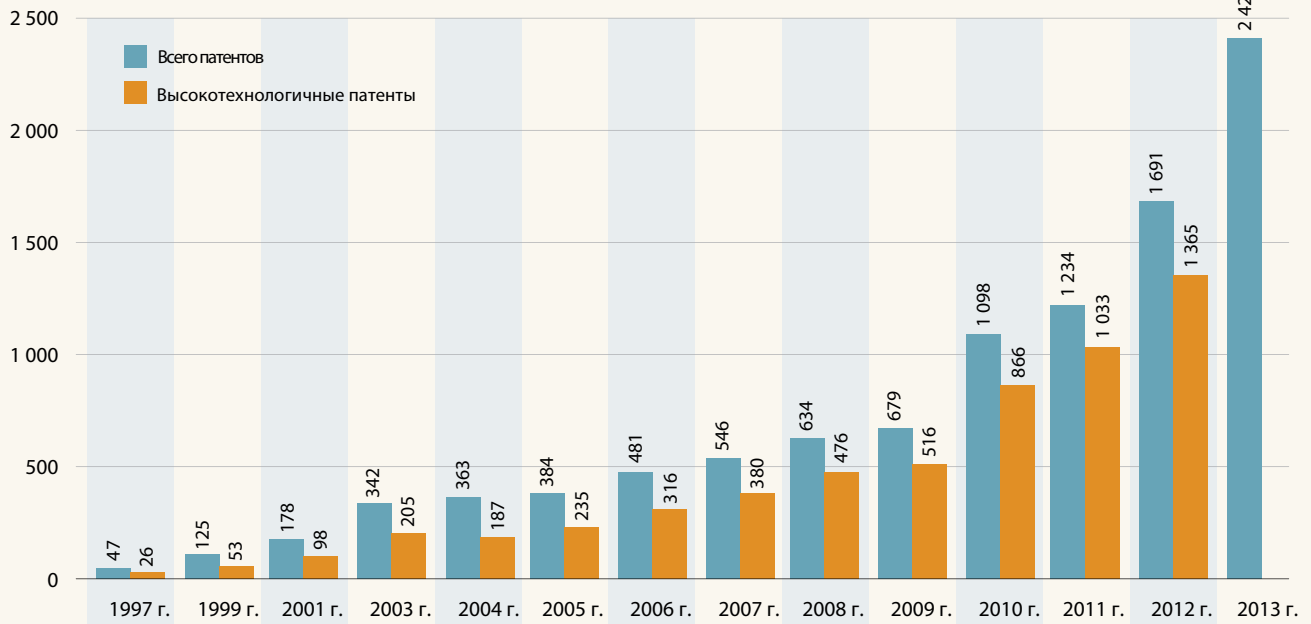
В то же время индийские компании приобретали интеллектуальные активы из-за границы в ходе волны заграничных приобретений. В первой волне «Тата» приобрела «Корус Групп» (сегодня «Тата Стил Европа») в 2007 г., что дало «Тата» доступ к технологии высококачественной стали; за этим последовало приобретение немецкого производителя ветряных турбин «Сенвион» (ранее «РЕпауэр системс») компанией «Сузлон Энерджи Лтд» в декабре 2009 г. Среди недавних примеров можно назвать:

- «Гленмарк Фрамасьюттикалз» открывает второй завод по производству моноклональных антител в Ла-Шоде-Фон в Швейцарии в июне 2014 г., чем дополняет существующие собственные открытия и возможности для развития «Гленмарк» и поставляет материал для клинических испытаний;
- «Сипла» объявила в 2014 г. о своей пятой сделке по приобретению в течение года, купив за 21 млн долл. США 51%-ную долю в фармацевтическом производстве и бизнесе по сбыту в Йемене.
- Приобретение компанией «Мазэсон Суми Системс Лтд» бизнеса компании «Стоунридж Харнесс» из Огайо по производству электропроводов за 65,7 миллионов долл. США в 2014 г.

Диаграмма 22.4: Тенденции в области индийских патентов, 1997-2013 гг.

Большинство патентов, выданных индийским изобретателям, относятся к высоким технологиям

Патенты на изобретения, выданные USPTO



Источник: USPTO; NSB (2014)

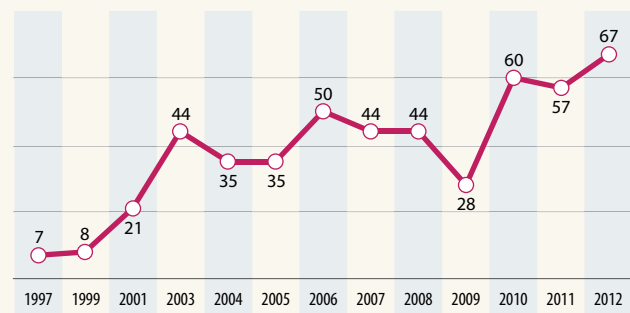
ИТ-компании, как правило, принадлежат иностранным владельцам

	Патенты, связанные с ИТ (кол-во)			Доля (%)	
	Отечественные	Транснациональные компании	Всего	Отечественные	Транснациональные компании
2008 г.	17	97	114	14,91	85,09
2009 г.	21	129	150	14,00	86,00
2010 г.	51	245	296	17,23	82,77
2011 г.	38	352	390	9,74	90,26
2012 г.	54	461	515	10,49	89,51
2013 г.	100	1 268	1368	7,30	92,71

Источник: Вычислено по USPTO, 2014

Количество патентов в области биотехнологий удвоилось за 10 лет

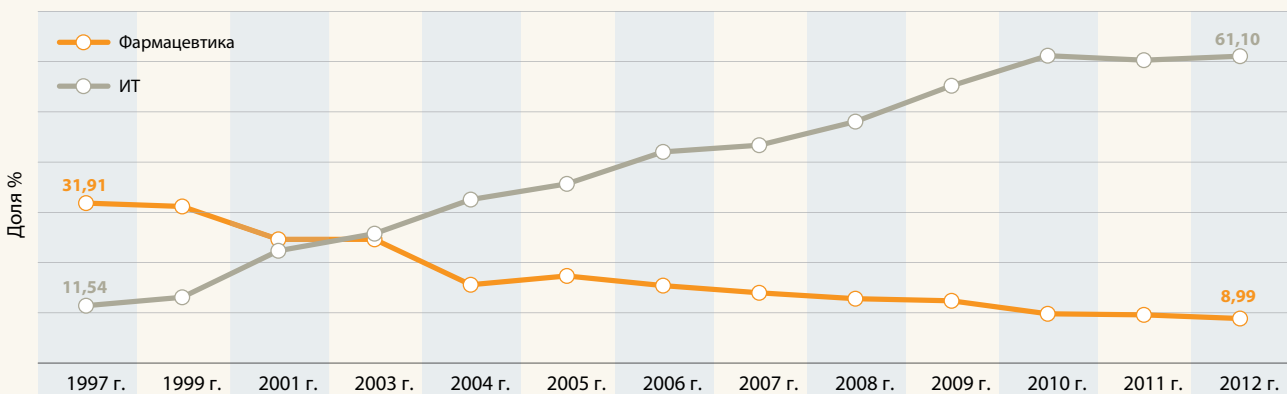
Патенты на изобретения, выданные USPTO, 1997-2012 гг.



Источник: на основании данных представленных в: NSB (2014), Appendix Table 6-48.

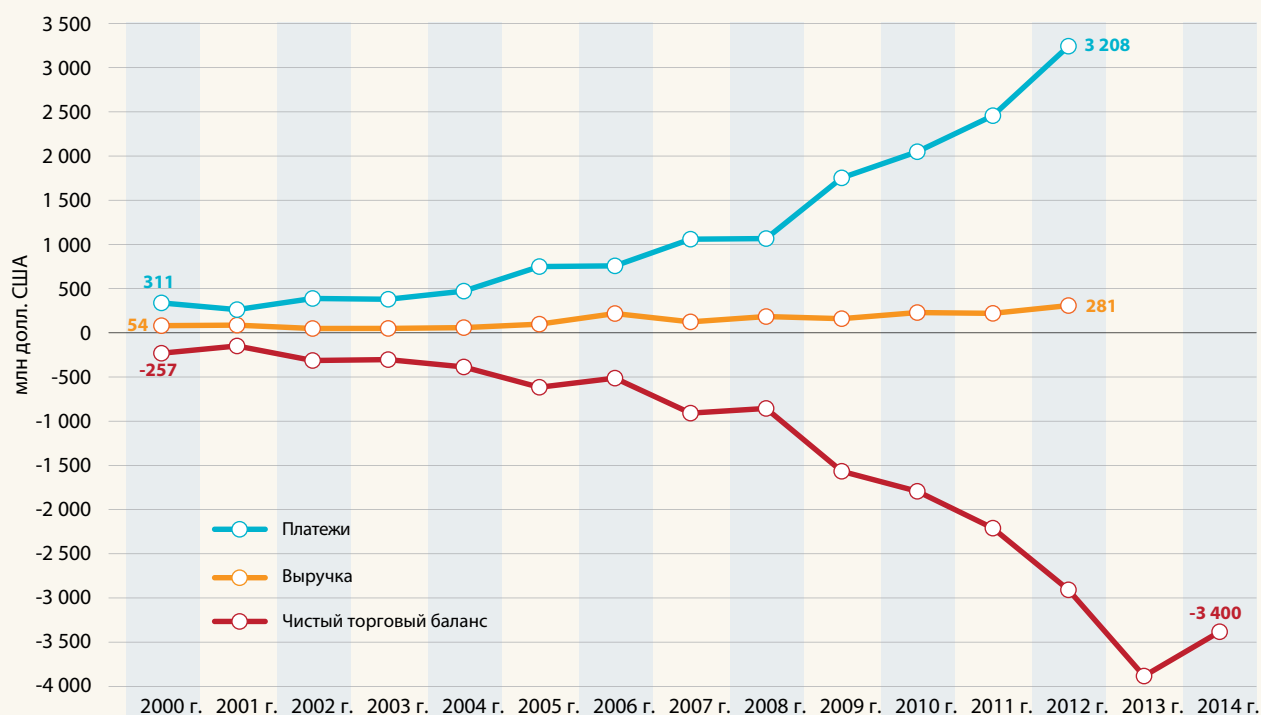
Шесть из десяти патентов на сегодня в области ИТ, один из десяти – в фармацевтике

Патенты на изобретения, выданные USPTO (%)



Источник: вычислено по USPTO, 2014.

Диаграмма 22.5: Выручка, платежи и чистый торговый баланс в использовании ПИС в Индии, 2000-2014 гг.



Источник: рассчитано по данным Резервного банка Индии (различные выпуски)

■ «Двухколесное» подразделение компании «Махиндра» сделало обязывающее предложение в октябре 2014 г. по покупке 51%-ной доли в «Мотоциклах Пежо», старейшем производителе моторизованного двухколесного транспорта, у французской автомобильной компании «Пежо С.А. Групп» за 28 млн евро (около 217 крор [крор = 10 млн рупий – прим. переводчика]).

Эта тенденция ярко выражена в таких отраслях, как производство стали, фармацевтической, автомобильной, аэрокосмической отраслях и производстве ветряных турбин. Она также очень заметна в таких отраслях сферы услуг, как разработка программного обеспечения и управленческое консультирование. На самом деле эти слияния и приобретения позволяют фирмам, явившимся к шапочному разбору, очень быстро приобретать интеллектуальные активы. Правительство поощряет компании использовать это окно возможностей с помощью своей либеральной политики в отношении ПИИ в НИОКР, снятия ограничений на исходящие потоки ПИИ и налоговых льгот для НИОКР. Растущая глобализация инноваций в Индии представляет для него прекрасную возможность превратить страну в основное место научно-исследовательской деятельности иностранных транснациональных компаний (диаграмма 22.6). Действительно, Индия стала сегодня крупным экспортером услуг по НИОКР и проведению испытаний на один из крупнейших рынков в этой области – в США (таблица 22.3).

Индия стала центром бережливых инноваций

Тем временем Индия стала центром того, что называют бережливыми инновациями. Эти продукты и процессы обладают более или менее теми же характеристиками и воз-

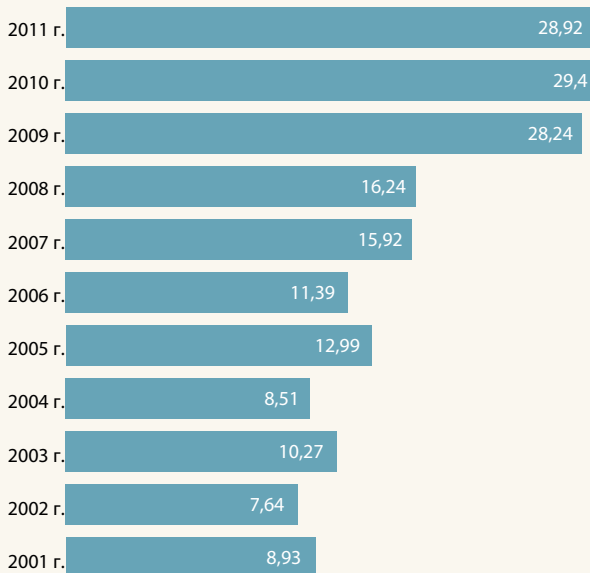
можностями, что и любые другие оригинальные продукты, но гораздо дешевле в производстве. Чаще всего они встречаются в секторе здравоохранения, особенно в форме медицинских устройств. Бережливые инновации или инженерия создают высокоценные продукты по крайне низкой цене для массового потребителя, такие как легкие автомобили или компьютерные томографы. Фирмы всех мастей и размеров используют бережливые методы:

Таблица 22.3: Экспорт услуг по НИОКР и проведению испытаний из Китая и Индии в США, 2006-2011 гг.

	Экспорт (млн долл. США)			Доля в национальном экспорте (%)	
	Из Индии в США	Из Китая в США	Общий экспорт из Индии и Китая в США	Индия	Китай
2006 г.	427	92	9 276	4,60	0,99
2007 г.	923	473	13 032	7,08	3,63
2008 г.	1 494	585	16 322	9,15	3,58
2009 г.	1 356	765	16 641	8,15	4,60
2010 г.	1 625	955	18 927	8,59	5,05
2011 г.	2 109	1 287	22 360	9,43	5,76

Примечание: В этой таблице учтен только экспорт услуг по НИОКР из Индии и Китая в США, произведенный филиалами американских транснациональных компаний в материнские компании в США. Источник: National Science Board (2014)

Диаграмма 22.6: Доля иностранных компаний, осуществляющих НИОКР в Индии (%), 2001-2011 гг.



Доля иностранных компаний (%)

Источник: Mani (2014)

стартапы, солидные индийские компании и даже транснациональные корпорации. Некоторые транснациональные корпорации даже создали иностранные центры НИОКР в Индии, чтобы внедрить бережливые инновации в свою бизнес-модель. Индия не только стала центром для бережливых разработок; она также законодательно закрепляет их, а затем экспортирует на Запад.

Несмотря на огромную популярность бережливых инноваций, инновационная политика в Индии не поощряет бережливые инновации явным образом. С этим упущением необходимо бороться. Это явление также недостаточно отражено в литературе. Тем не менее, Раджу и др. (Radjou et

al., 2012) удалось определить ряд товаров и услуг, которые можно отнести к бережливым инновациям. Они приведены во вставке 22.1 и таблице 22.4.

Существуют семь характеристик, определяющих бережливые инновации:

- Большинство продуктов и услуг исходит из крупных, организованных компаний в перерабатывающей промышленности и секторе услуг, некоторые из которых являются транснациональными корпорациями;
- Произведенный товар, как правило, связан с проведением большого объема официальных НИОКР;
- Скорость их распространения существенно варьируется, хотя соответствующую информацию трудно получить; некоторые из наиболее выдающихся примеров бережливых инноваций, как микроавтомобиль «Тата», «Нано», по-видимому, не были приняты рынком;
- Всякий раз, когда бережливый инжиниринг предполагает устранение ключевых характеристик, он вряд ли достигнет цели; именно этим можно объяснить низкие продажи первого автомобиля «Нано»; последняя модель, «Нано Твист» появилась с рядом характеристик, имеющихся у более дорогих моделей, например, системой рулевого управления с электроусилителем;
- Бережливые услуги, как правило, не предполагают никаких НИОКР или, по крайней мере, не сложны по природе, и не требуют новых инвестиций или технологий; они могут просто быть инновационными по способу организации цепочки поставок;
- Услуги или процессы могут быть сильно привязаны к определенному месту и, как таковые, не могут быть воспроизведены где-то еще; например, знаменитые *даббавалас* Мумбаи (система доставки еды в Мумбаи) так никогда и не распространились на другие индийские города, хотя и считаются эффективным способом организации поставок; и
- Среди известных продуктов, передаваемых на Запад из Индии, большинство связано с медицинскими устройствами.

Вставка 22.1: Бережливые инновации в Индии

Довольствоваться малым при производстве товаров и услуг в течение долгого времени было общепринятой и неизбежной реальностью в Индии. Следуя образному выражению «необходимость – мать изобретения», импровизация – более известная по своему эквиваленту на хинди «джугаад» – всегда была способом найти решение.

Хотя уровень бедности в Индии снизился, один из пяти индийцев по-прежнему живет ниже уровня бедности (таблица 22.1). Индия остается страной с наибольшим числом бедных граждан: более 270 млн в 2012 г. Чтобы послужить массе потребителей в самом низу пирамиды, каче-

ственные индийские товары должны быть доступными. Это породило то, что теперь все чаще называют бережливыми инновациями или бережливым инжинирингом.

Хотя бережливые инновации распределены по ряду производственных отраслей и сферы услуг, они чаще всего приобретают вид медицинских устройств. Это явление получило импульс от Проекта по биологическому дизайну Стэнфорд-Индия (SIBDP) с участием Стэнфордского университета из США. Эта программа, начатая в 2007 г., породила ряд предпринимателей, чьи инновационные медицинские устройства недороги в производстве (Brinton et al., 2013),

что относит их к бережливым инновациям. За восемь лет существования SIBDP создала четыре особенно интересных стартапа в области медицинских устройств в Индии. Они разработали новую комплексное решение для реанимации новорожденных, неинвазивное безопасное устройство для скрининга новорожденных на нарушения слуха, недорогие устройства для иммобилизации конечностей для лечения травм в результате автомобильных аварий и альтернативу для сложного внутривенного доступа при неотложной медицинской помощи.

Источник: составлено автором.

ДОКЛАД ЮНЕСКО ПО НАУКЕ

Таблица 22.4: Примеры бережливых инноваций в Индии

Инновации	Компании, участвовавшие в разработке	Распространение
Товары		
Микроавтомобиль «Тата Нано» Этот товар представляет собой практически монополию в нишевом рынке. Оригинальный «Нано» стоит около 2000 долл. США.	«Тата»	Очень низкий уровень одобрения, о чем говорит спад продаж. Автомобиль продавался на рынке 2009 г. Продажи достигли максимального значения 74 521 в 2011-2012 гг. В следующем году они упали до 53 847, а затем до всего лишь 21 130 в 2013-2014 гг.
Базовая станция GSM на солнечной энергии Эта система позволяет людям в сельских районах использовать мобильные телефоны. Мировая глобальная система мобильной связи (WorldGSM (tm)) – первая коммерчески жизнеспособная система GSM, которая не зависит от электросети. Она работает исключительно на солнечной энергии и не требует дублирования дизельным генератором. Она также разработана для простой доставки и установки местными необученными рабочими.	VNL Лимитед	Данные о внедрении отсутствуют
Переносной электрокардиограф (ЭКГ) Этот аппарат (GE MAC 400) стоит около 1 500 долл. США и весит около 1,3 кг по сравнению с 10 000 долл. США и 6,8 кг для обычного электрокардиографа.	«Дженерал Электрик Хелскеа»	Нет данных о его распространении. Однако продукт был очень хорошо принят рынком, и «Дженерал Электрик» экспортировал эту технологию в материнскую компанию в США
Переносной холодильник с вертикальной загрузкой Он имеет емкость 35 литров, работает на батарейках и стоит около 70 долл. США. Он может использоваться в деревнях для хранения фруктов, овощей и молока. Известен под названием «Чотукул».	«Годредж» (индийская компания)	Чтобы распространить эту технологию, «Годредж» объединил усилия с Постой Индии. Есть неподтвержденные сведения о продаже 100 000 единиц за первые два года производства.
Банкомат (АТМ), потребляющий меньше всего энергии Этот аппарат работает на солнечной энергии и носит название «Грамателлер».	«Вортекс», индийская компания и Индийский институт технологии в Мадрасе	Ведущие банки, такие как Государственный банк Индии, HDFC и Эксис Банк используют разработанные и произведенные «Вортекс» банкоматы для обслуживания сельских клиентов.
Альтернативное топливо и печь для домашней готовки «Оорджа» сочетает в себе газифицирующее микроустройство или печь с шарообразным топливом на основе биомассы	«Фест Энерджи», индийская компания	По данным сайта компании, у нее около 5 000 клиентов
Услуги		
Крупномасштабная, дешевая хирургия глаза	Система лечения глазных болезней «Арвинд»	В 2012-2013 гг. госпиталь провел 371 893 хирургических операций
Недорогие роддома Эти госпитали предоставляют качественные услуги по родовспоможению за 30-40% рыночной цены	«Лайф Спринг»	«Лайф Спринг» в настоящее время имеет 12 госпиталей в городе Хайдерабад, и планирует распространить свои услуги на другие города
Недорогие финансовые услуги «Эко» кредитует розничные магазины, телекоммуникации и банковскую инфраструктуру, чтобы распространить дистанционные банковские услуги на людей на улице. «Эко» также сотрудничает с учреждениями, предлагая платежи, инкассацию и услуги по выдаче денег. Клиенты могут прийти в любую розничную точку «Эко», чтобы открыть сберегательный счет, положить и снять деньги со счета, послать деньги в любую часть страны, получить деньги из любой части мира, оплатить мобильный телефон или совершить разнообразные платежи. Недорогой мобильный телефон используется как устройство для транзакций клиентами и продавцами.	«Эко»	Информация о точном количестве открытых и функционирующих розничных точек «Эко» отсутствует.
<i>Источник: составлено автором.</i>		

ТЕНДЕНЦИИ В ОБЛАСТИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Государственный сектор – основной работодатель ученых

Если взять группу из 100 исследователей в Индии, 46 будут работать на правительство, 39 – на промышленность, 11 – на университеты и 4 – на частный некоммерческий сектор. Это делает правительство основным работодателем. Государственный сектор также тратит большую часть бюджета НИОКР (60%) по сравнению с 35% для промышленности и всего 4% для университетов.

Правительство организует свои НИОКР при помощи 12 научных ведомств и министерств. Они выполняли около половины ВРНИОК с 1991 г., но большая часть их результатов слабо связана с коммерческими предприятиями как в государственном, так и в частном секторе. Четверть исследований в государственном секторе приходится на фундаментальные исследования (23,9% в 2010 г.).

На долю Организации оборонных исследований и разработок (ООИР)¹¹ приходилось около 17% ВРНИОК и чуть меньше 32% правительственных расходов в 2010 г., вдвое больше, чем у следующего за ним крупного ведомства, Департамента по атомной энергии, который, тем не менее, увеличил свою долю с 11% до 14% с 2006¹² по 2010 г. за счет ООИР и Департамента космических исследований. Правительство немного повысило уровень финансирования Совета научных и промышленных исследований (СНПИ) [9,3% в 2006 г.] за счет Индийского совета сельскохозяйственных исследований (11,4% в 2006 г.). Самый тонкий кусок пирога по-прежнему достается Министерству новых и возобновляемых источников энергии (диаграмма 22.7).

Впервые в истории: оборонные технологии будут приспособлены для гражданского использования

Почти все результаты оборонных НИОКР поступают военным для разработки новых форм вооружений, например, ракет. Известно очень мало случаев, когда результаты оборонных исследований были бы переданы в гражданскую промышленность, в отличие от США, где подобная передача стала легендарной. Одним из примеров таких утраченных возможностей является потеря для индийской авиационной промышленности, где значительное количество технологических возможностей было создано вокруг военного авиастроения без какой бы то ни было их передачи для гражданского авиастроения.

Это положение дел должно измениться после запуска совместной инициативы ООИР и Федерации индийских торгово-промышленных палат (ФИТПП) «Ускоренная оцен-

Диаграмма 22.7: Распределение расходов правительства Индии по основным научным ведомствам



ка и коммерциализация технологий».¹³ Ее цель – создание коммерческого канала для ориентации технологий, разработанных ООИР, на национальный и международный коммерческий рынок для гражданского использования. Это первая программа такого рода для ООИР. Целих 26 лабораторий ООИР по всей Индии участвовали в программе в 2014 г., тогда как ФИТПП оценила свыше 200 технологий из таких разных секторов, как электроника, робототехника, перспективные компьютерные системы и моделирование, авиационная электроника, оптоэлектроника, точное машиностроение, специальные материалы, инженерные системы, измерительные приборы, акустические технологии, науки о жизни, технологии борьбы со стихийными бедствиями и информационные системы.

Новая Академия научных и инновационных исследований

СНПИ располагает сетью из 37 национальных лабораторий, которые проводят прорывные исследования в широком спектре областей, в том числе в радио- и космической физике, океанографии, лекарственных препаратах, геномике, биотехнологии, нанотехнологии, технических средствах охраны окружающей среды и ИТ. 4200 ученых СНПИ (3,5% от общей численности в стране) прыгают выше головы, будучи авторами 9,4% индийских статей в «Индексе цитирования научных статей». Уровень коммерциализации патентов, исходящих из лабораторий СНПИ, также выше 9% по сравнению со среднемировым значением 3–4%.¹⁴ Несмотря на это, ученые СНПИ мало взаимодействуют с промышленностью, по данным Контролера и генерального аудитора.

14. Эти цифры основаны на ответе на вопрос № 998 в верхней палате Индийского парламента – Раджья сабха – 17 июля 2014 г.

11. Индия занимает третье место в мире по размеру вооруженных сил и 10 место – по уровню расходов на оборону. Оборонный бюджет составлял 2,4% от ВВП в 2013 г. по сравнению с 2,9% в 2009 г., по данным Всемирного банка.

12. Полные данные за 2006 г. см. в Докладе ЮНЕСКО по науке за 2010 г. (стр. 371).

13. Эта программа – одна из четырех программ, выполняемых Центром коммерциализации технологий, который был создан ФИТПП в 2006 г. Подробно см.: <http://thecenterforinnovation.org/techcomm-goes-global>

ДОКЛАД ЮНЕСКО ПО НАУКЕ

Чтобы улучшить свою деятельность СНПИ с 2010 г разработал три обширных стратегии. Первая состоит в комбинировании специалистов ряда его лабораторий для создания сетей для выполнения конкретных проектов. Вторая стратегия состоит в создании ряда инновационных комплексов для стимулирования взаимодействия с микро-предприятиями и, в особенности, МСП. На сегодняшний день созданы три инновационных комплекса в Ченнаи, Калькутте и Мумбаи. Третья стратегия состоит в предложении программ для получения магистерских и докторских степеней в узкоспециализированных областях, которые трудно найти в традиционных университетах; это привело к учреждению Академии научных и инновационных исследований в 2010 г., которая недавно присудила свои первые докторские степени в области естественных и инженерных наук.

Научные советы Индии могут обращаться к услугам Национальной корпорации по исследованиям и разработкам (НКИР). Она выступает в качестве связующего звена между научными организациями и промышленными предприятиями, желающими перенести плоды внутренних НИОКР в промышленность. НКИР располагает рядом центров по облегчению процедур, связанных с интеллектуальной собственностью и технологиями, а также, в университетских городках по всей стране в крупных индийских городах, университетскими центрами облегчения инноваций. НКИР передала примерно 2 500 технологий и около 4 800 лицензионных соглашений со времени своего создания в 1953 г. Количество технологий, лицензированных НКИР повысилось со 172 в ходе выполнения Одиннадцатого пятилетнего плана (2002-2007 гг.) до 283 к 2012 г. Несмотря на эти несомненные примеры передачи технологий, принято считать, что НКИР успешна в коммерциализации технологий, созданных системой СНПИ.

Финансирование не является причиной падения урожайности продовольственных культур

С начала века урожайность пшеницы снизилась, а урожайность риса оставалась на прежнем уровне (диаграмма 22.8). Эта тревожная тенденция, по-видимому, не связана с какими бы то ни было сокращениями финансирования. Напротив, финансирование сельского хозяйства повысилось, по какому признаку не сравнивай: в номинальном и реальном выражении, совокупно или в расчете на душу населения, или в сравнении с финансированием промышленных исследований. Даже процентная доля сельскохозяйственных исследований в сельскохозяйственном ВВП демонстрирует рост с течением времени. Поэтому финансирование как таковое не является причиной. Альтернативным объяснением этого падения урожайности может стать наблюдаемое сокращение численности ученых в области сельского хозяйства в Индии, в том числе снижение набора на сельскохозяйственные программы послевузовского обучения. Это состояние дел побудило правительство предложить две важные меры в объединенном бюджете на 2014-2015 гг. по подготовке ученых и инженеров в области сельского хозяйства:

- создание еще двух центров передового опыта по образцу Индийского института сельскохозяйственных исследований, одного в городе Ассам, а другого в Джаркханде, с первоначальным бюджетом 100 крор (около 16 млн долл. США) на 2014-2015 гг.; дополнительные

100 крор выделены на создание Инфраструктурного фонда «АгриТех»;

- Учреждение двух университетов сельского хозяйства в Андхра-Прадеш и Раджастане и еще двух университетов садоводства в Телангане и Харьяне; для этих целей выделена первоначальная сумма 200 крор.

Рост частных инвестиций в сельскохозяйственные НИОКР

Другим интересным аспектом является увеличение доли частных НИОКР в сельском хозяйстве, главным образом в области семян, сельскохозяйственных машин и пестицидов. Эта тенденция не влечет за собой последствий, которые повлекло бы повышение инвестиций государственного сектора в сельскохозяйственные НИОКР, так как продукты, созданные в ходе частных НИОКР, скорее всего, будут защищены различными механизмами, управляющими правами на интеллектуальную собственность, что повысит стоимость передачи их фермерам.

Распространение генетически модифицированных организмов (ГМО) среди продовольственных культур было сокращено по соображениям охраны здоровья и безопасности Комитетом по генной инженерии при Министерстве окружающей среды и лесного хозяйства. Единственная ГМО-культура, одобренная в Индии – это Bt-хлопок, который был разрешен в 2002 г. Площади, обрабатываемые под Bt-хлопок, достигли уровня насыщения к 2013 г. (диаграмма 22.8). Индия стала ведущим экспортером хлопка в мире и вторым по объему производителем; однако хлопок – влаголюбивая культура, а вода в Индии в дефиците. Кроме того, несмотря на повышение средней урожайности хлопка, в разные годы наблюдались резкие колебания. Использование удобрений и распространение гибридных семян также могли поспособствовать повышению урожайности с 2002 г. Недавно Индийский совет по сельскохозяйственным исследованиям разработал более дешевую разновидность Bt-хлопка, чем у компании «Монсанто», и с семенами, которые можно использовать повторно.

Предложение распространить ГМО на продовольственные культуры, такие как бринджал (баклажан) встретило активное сопротивление со стороны НПО и вызвало предостережение со стороны парламентского комитета по сельскому хозяйству в 2012 г. Собственные исследования Индии в области ГМО были посвящены ряду продовольственных культур с акцентом на овощи: картофель, помидоры, папайю, арбузы, клещевину, сорго, сахарный тростник, земляной орех, горчицу, рис и т.д. По состоянию на начало 2015 ю ни одна пищевая ГМО-культура не была допущена к разведению в ожидании разрешения надзорных органов.

Метод устойчивого сельского хозяйства ставит под сомнение современные технологии

Из изолированных районов страны сообщают об устойчивых формах ведения сельского хозяйства. Наиболее продуктивный фермер, выращивающий рис-сырец, проживает в штате Бихар в северо-восточной Индии. Упомянутый фермер побил мировой рекорд не с помощью современных научных технологий, а использовав устойчивый метод, впервые предложенный НПО и известный как Система интенсификации риса (вставка 22.2).

Биотехнологическая стратегия начинает окупаться

Биотехнология – восьмая из девяти высокотехнологичных отраслей Индии (диаграмма 22.3), которая получает 2,7%

15. Это утверждение подтверждают Пэл и Байерли (Pal, Byerlee, 2006) и Джиншну (Jishnu, 2014).

Вставка 22.2: Самый продуктивный фермер, выращивающий рис-сырец, живет в Индии

Сумант Кумар, неграмотный молодой крестьянин из деревни Дарвешпура в штате Бихар сегодня признан самым продуктивным в мире фермером по выращиванию риса-сырца. Ему удалось вырастить 22 тонны риса на одном единственном гектаре по сравнению со среднемировой урожайностью 4 тонны, приняв Систему интенсификации риса (СИР). Предыдущий рекорд – 19 тонн – принадлежал китайскому фермеру.

СИР позволяет фермерам производить больше из меньшего. Другими словами, это пример бережливой инновации. Пять ключевых характеристик отличают ее от традиционных методов:

- использование отдельных семян вместо комков;
- пересадка рассады в раннем возрасте менее 15 дней;
- увеличение расстояний при квадратной посадке;
- штанговая культивация; и
- более широкое использование органических удобрений.

Применение этих пяти элементов обещает многочисленные преимуще-

ства, в том числе более высокую урожайность и меньшую потребность как в семенах, так и в воде.

Таким образом, СИР идеально подходит для таких стран как Индия, где фермеры бедны, а воды крайне мало.

СИР возникла в начале 1980-х гг., когда Анри де Лоланье, французский священник-иезуит и агроном, разработал этот метод после наблюдений за тем как крестьяне выращивают рис на возвышенностях Мадагаскара.

По данным исследования Паланисами и др. (Palanisami et al., 2013), в 13 штатах – крупных производителях риса, те поля, где используется СИР, демонстрируют более высокую среднюю продуктивность, где она не применяется.

Из четырех традиционно рекомендуемых основных компонентов СИР, 41% фермеров, использующих СИР, применяют один компонент, 39% – два или три компонента, и только 20% – все компоненты. Те, кто применяют их все, демонстрируют наивысшее повышение урожайности (3%), но все, кто использует хотя бы один

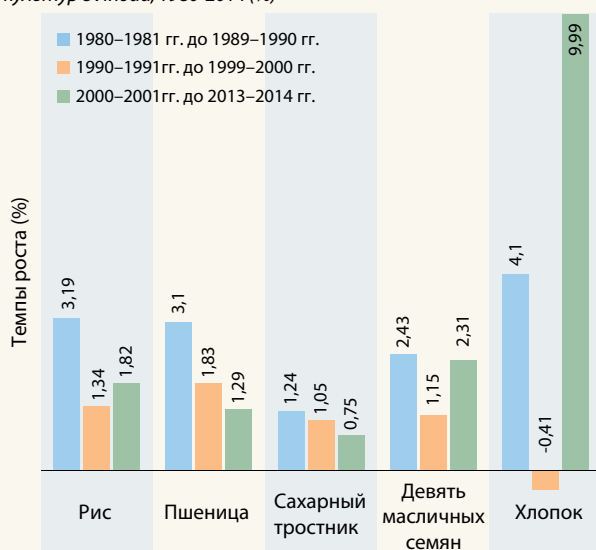
компонент, получают урожай выше, чем у традиционных фермеров. У них также выше валовая прибыль и ниже расходы на производство, чем на полях, не использующих СИР.

Хотя урожайность риса в Индии могла бы существенно повыситься с помощью СИР и видоизмененных методов СИР, сначала нужно преодолеть ряд препятствий, по мнению авторов, а именно – нехватку обученных фермеров во время операций по посадке, ненадлежащее регулирование расхода воды на полях и неподходящие почвы. Кроме того, фермеры также чувствуют, что расходы на совершение сделки (административные расходы), хоть они и незначительны, по-прежнему ограничивают полное применение СИР. Поэтому потребуются вмешательство правительства, чтобы преодолеть эти ограничения.

Источник: Международный центр сетевых ресурсов СИР (США); Palanisami et al. (2013). www.agriculturesnetwork.org

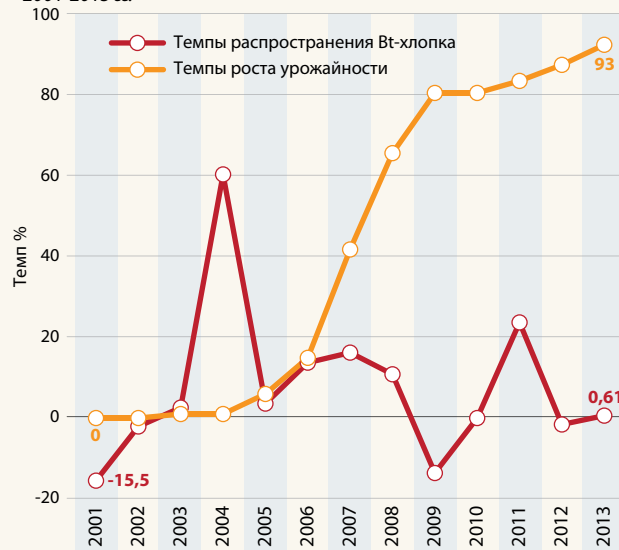
Диаграмма 22.8: Изменения в урожайности сельского хозяйства в Индии, 1980-2014 гг.

Среднегодовой рост урожайности важнейших продовольственных культур в Индии, 1980-2014 (%)



Источник: Основано на Ministry of Finance (2014) Economic Survey 2013-2014, Table 8.3 [Министерство финансов (2014) Экономический обзор 2013-2014, Таблица 8.3]

Скорость распространения Вт-хлопка и рост урожайности хлопка, 2001-2013 гг.



Примечание: Темпы распространения Вт-хлопка имеют знакомый S-образный характер, отмеченный многими исследователями в темпах распространения новых технологий, Источник: VIB (2013)

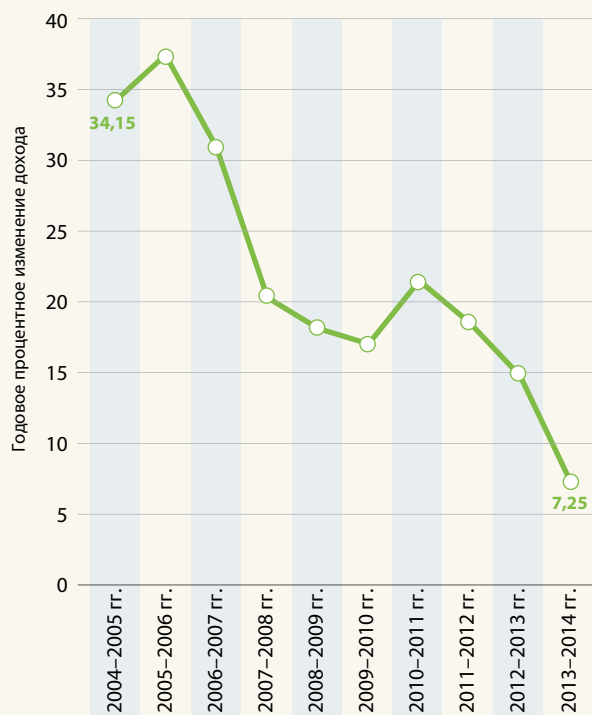
правительственных расходов, выделяемых научным ведомствам (диаграмма 22.7). Последовательная политическая поддержка в течение последних двадцати лет позволила Индии развивать сложные НИОКР и соответствующие производственные мощности. Стратегия Департамента биотехнологии имеет три направления: повышение количества и качества человеческих ресурсов в области биотехнологии; создание сети лабораторий и научно-исследовательских центров для работы над соответствующими проектами НИОКР; и создание предприятий и кластеров для производства биотехнологических продуктов и услуг. Помимо центрального правительства, выраженную стратегию развития этого сектора выработали правительства нескольких штатов. Это привело к росту числа публикаций и патентов, связанных с биотехнологиями (диаграмма 22.4).

Биотехнологическая промышленность имеет пять подсекторов: биофармацевтические препараты (63% общего дохода в 2013-2014 гг.), биоуслуги (19%), сельскохозяйственные биотехнологии (13%), промышленные биотехнологии (3%) и биоинформатика (1%). Биотехнологическая промышленность росла в среднем на 22% в год в период с 2003 по 2014 г., хотя в годовом исчислении темпы роста демонстрируют тенденцию к убыванию (диаграмма 22.9).¹⁶ Приблизительно 50% продукции идет на экспорт. Депар-

16. Эти темпы рассчитаны с использованием доходов от продаж в индийских рупиях в текущих ценах. Однако, если конвертировать их в доллары США и пересчитать темпы роста, отрасль предстанет практически стагнирующей с 2010 г. Однако официальные исследования или данные о размерах индийской биотехнологической отрасли отсутствуют.

Диаграмма 22.9: Рост индийской биотехнологической промышленности, 2004-2014 гг.

На основе доходов от продаж в текущих ценах



Источник: Рассчитано по данным об изменениях доходов от продаж в текущих ценах Обзора журнала «Биоспектрум» и Ассоциации ведущих биотехнологических предприятий (ABLE).

тамент биотехнологии строит Биотехнологический научный кластер в Фаридабаде на окраине столицы. Кластер включает в себя Транснациональный институт технологий здравоохранения и Региональный центр биотехнологий, первый в своем роде в Южной Азии. Региональный центр работает под эгидой ЮНЕСКО, предлагая специализированные учебные и исследовательские программы в «областях новых возможностей», такие как клеточная и тканевая инженерия, нанобиотехнологии и биоинформатика. Акцент делается на междисциплинарный подход, когда будущие врачи посещают курсы по биомедицинской инженерии, нанотехнологиям и биопредпринимательству.

Индия вторгается в самолетостроение

Экспорт высокотехнологичных промышленных товаров растет и на сегодняшний день составляет около 7% промышленного экспорта (World Bank, 2014). На фармацевтическую промышленность и производство деталей самолетов приходится почти две трети от общего объема (диаграмма 22.10). Технологический потенциал Индии в фармацевтике хорошо известен, но ее недавнее вторжение в производство деталей самолетов стало шагом в неизведанное.

Недавняя разработка «Политики оборонных закупок»¹⁷ и политики компенсаций, по-видимому, оказала стимулирующее воздействие на местное производство. Например, Индия разрабатывает ближнемагистральный самолет в рамках целевого Национального проекта гражданского авиастроения. Хотя этот проект был инициирован преимущественно государственным сектором, он предусматривает также участие предприятий внутреннего частного сектора.

Индия также продолжает расширять свои возможности в разработке, производстве и запуске спутников¹⁸ и вынашивает амбициозные планы отправки людей на Луну и исследования Марса.

Индия оказывает все больше высокотехнологичных услуг

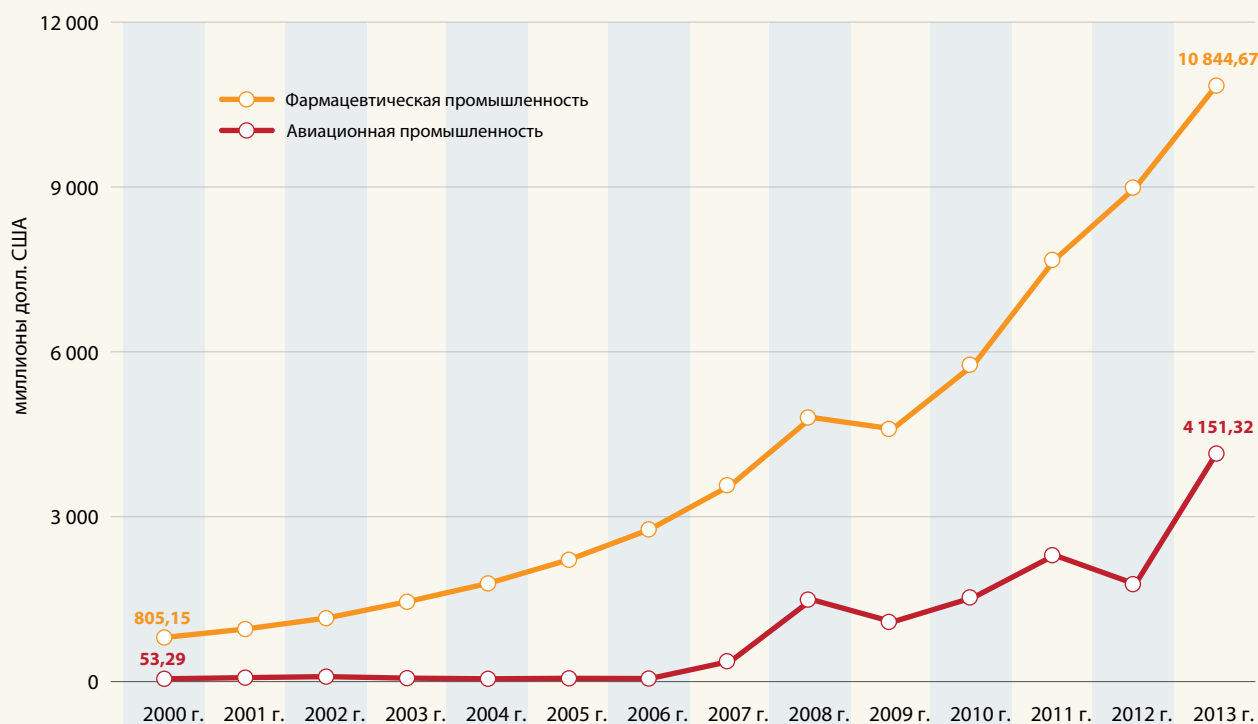
Значительные усовершенствования были достигнуты и в космическом, и в авиационном сегменте ИТ-индустрии. Увеличивая свой потенциал в коммуникационных технологиях и дистанционном зондировании, страна добилась больших успехов в распространении дистанционного обучения и медицинской помощи. С течением лет телемедицинская сеть Индийской организации космических исследований расширилась, соединив 45 отдаленных и сельских больниц с 15 высокоспециализированными госпиталями. Отдаленные/сельские узлы включают в себя океанские Андаманские и Никобарские острова и Лакшадвипские острова, горные и холмистые районы Джамму и Кашмира, в том числе Каргил и Лех, Медицинский колледж в Ориссе и некоторые сельские/районные больницы в материковых штатах.

Большие успехи были также достигнуты в области телекоммуникационных услуг, особенно в сельских районах. Индия показала на своем примере, что лучший способ распространения телекоммуникаций на сельские

17. Индия обеспечивает около 70% своих потребностей в оборудовании закупками за границей. В 2013 г. правительство приняло политику оборонных закупок, которая отдает предпочтение отечественной продукции индийских компаний или совместных предприятий.

18. Более подробно о космической программе Индии см. вставку под названием «Космическая Одесса» в Докладе ЮНЕСКО по науке за 2010 г., стр. 367.

Диаграмма 22.10: Экспорт высокотехнологичной промышленной продукции из Индии, 2000-2013 гг.



Источник: Составлено по базе данных ООН «Комтрейд» и Показателям мирового развития Всемирного Банка.

районы – это стимулирование конкуренции между поставщиками телекоммуникационных услуг, которые отвечают на нее снижением тарифов.

Следствием стало резкое повышение плотности телефонных сетей, даже в сельских областях. Об этом лучше всего говорит повышение соотношения между плотностью сельских и городских телефонных сетей, которое увеличилось с 0,20 до 0,30 с 2010 по 2014 г.

Планы превратиться в центр нанотехнологий к 2017 г.

В последние годы правительство все больше внимания уделяло нанотехнологиям.¹⁹ Проект «Нано-миссия» был начат в Индии в рамках Одиннадцатого пятилетнего плана (2007-2012 гг.), причем Министерство науки и технологий стало его центральным ведомством. На первый пятилетний период была выделена сумма в 100 млрд рупий для создания потенциала НИОКР и инфраструктуры в области нанотехнологий.

Двенадцатый пятилетний план (2012-2017) ставит задачу расширить эту инициативу, чтобы сделать Индию «мировым центром знаний» в области нанотехнологий. С этой целью создается специализированный институт нанонауки и нанотехнологий и вводятся программы последипломного обучения в 16 университетах и учреждениях страны.

19. Обзор развития нанотехнологий в Индии см.: Ramani et al. (2014).

20. «Нано-миссия» на сегодняшний день привела к появлению 4 476 статей, опубликованных в журналах Индекса цитирования, около 800 докторов, 546 магистров в области технологии и 92 магистров наук (DST, 2014, p. 211). См. также: <http://nanomission.gov.in> и, о 30 ведущих странах по числу статей по нанотехнологиям в 2014 г. – диаграмму 15.5.

Проект «Нано-миссия» также финансирует ряд проектов фундаментальных исследований,²⁰ сфокусированных на отдельных ученых: на 2013-2014 гг. было одобрено 23 таких проекта на трехлетний период; это доводит общее количество проектов, профинансированных с начала работы «Нано-миссии» до примерно 240.

Реестр потребительских товаров ведет динамический учет потребительских товаров, основанных на нанотехнологиях и доступных на рынке (Project on Emerging Nano Technologies, 2014). В этом реестре содержатся только два продукта личной гигиены из Индии и фирма, которая разработала эти продукты, является иностранной транснациональной компанией. Однако в той же самой базе данных содержится всего 1 628 продуктов со всего мира, 59 из которых производятся в Китае.

В 2014 г. правительство создало центр нанопроизводственных технологий на базе существующего Центрального института производственных технологий. В своем объединенном бюджете на 2014-2015 гг. правительство объявило о намерении усилить деятельность центра с помощью государственно-частных партнерств.

В двух словах, развитие нанотехнологий в Индии в настоящее время направлено скорее на наращивание человеческого потенциала и физической инфраструктуры, а не на коммерциализацию продуктов, которая остается минимальной. По состоянию на 2013 г. Индия занимала 65-е место в мире по числу статей в области нанотехнологий на миллион жителей (см. диаграмму 15.5).

Восемь штатов из 29 имеют выраженную политику в отношении экологически чистой энергетики

Инновационная политика Индии, по-видимому, не зависит от других важных стратегий экономического развития, таких как Национальный план действий в отношении изменения климата (2008 г.). Уровень государственных инвестиций в экологически чистые источники энергии также скромно: бюджет Министерства новых и возобновляемых источников энергии составил всего 0,1% от общих правительственных расходов в 2010 г. (диаграмма 22.7). Тем не менее, правительство поощряет производство энергии из различных возобновляемых источников, таких как ветер, биомасса, солнце и малая гидроэнергетика. Оно также разработало комплекс налоговых и финансовых стимулов и других политических/нормативно-правовых мер для привлечения частных инвестиций. Однако все это ограничивается уровнем центрального правительства; только восемь штатов²¹ из 29 имеют выраженную стратегию в отношении экологически чистой энергетики.

Некоторые индийские предприятия обрели значительные технологические возможности по разработке и производству ветряных турбин, которые являются важнейшим источником экологически чистых технологий, связанных с электросетями (76%). Индия, располагающая установленной мощностью 18 500 МВт – пятый производитель ветряной энергии в мире, со значительным потенциалом в об-

21. Андхра-Прадеш, Чхаттисгарх, Гуджарат, Карнатака, Мадхья-Прадеш, Раджастан, Тамил-Наду и Уттар-Прадеш.

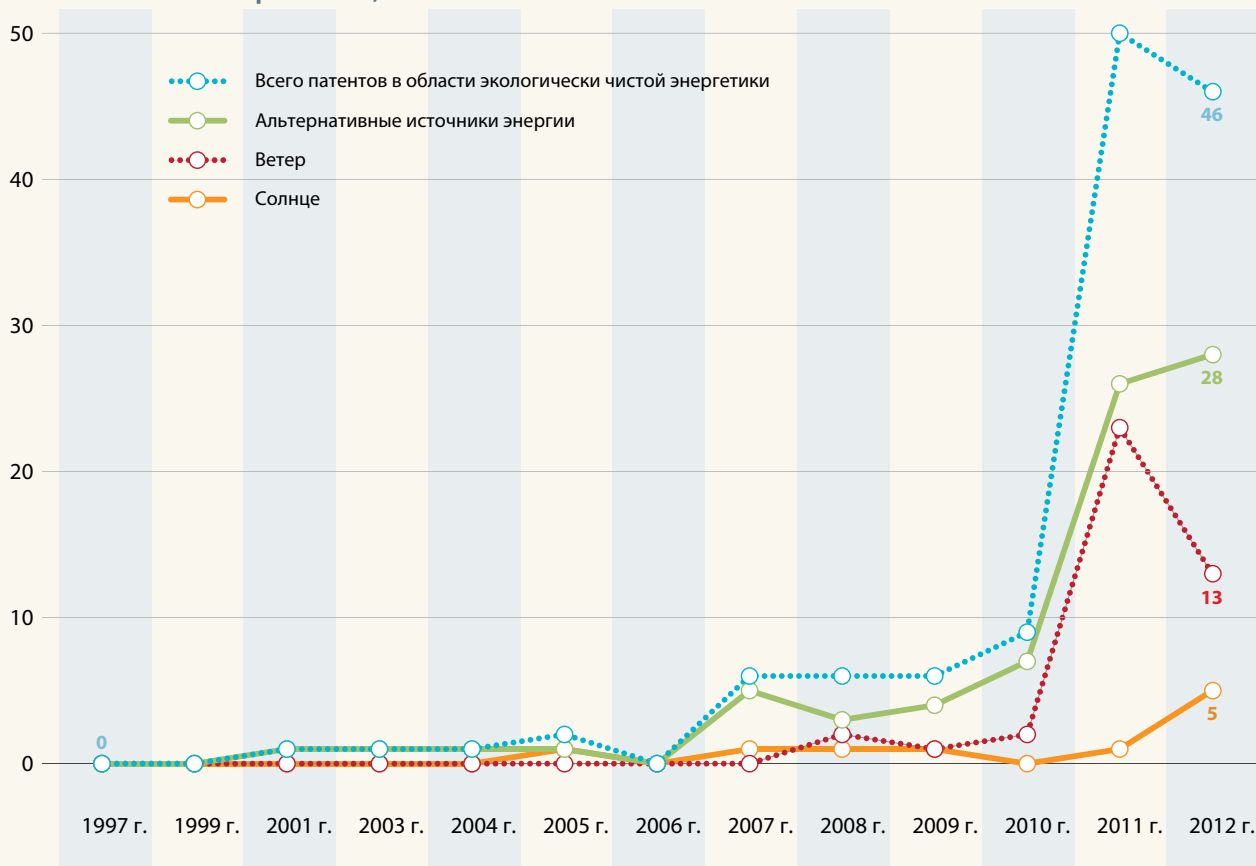
ласти исследований и производства. В 2013 г. три четверти введенных в действие мощностей в Индии были связаны с ветряными технологиями, а оставшуюся часть составляли малая гидроэнергетика и биомасса (по 10% каждая) и солнечная энергетика (4%). С 2010 г. количество патентов, выданных в области экологически чистых технологий, резко повысилось (диаграмма 22.11).

Первые зеленые облигации для обогащения структуры отечественной энергетики

В феврале 2014 г. Индийское агентство по развитию возобновляемой энергетики (IREDA)²² выпустило свои первые «зеленые облигации» сроком на 10, 15 и 20 лет и процентной ставкой чуть более 8%. Безналоговые облигации доступны как для государственных, так и для частных инвесторов. Администрация Моди ставит целью достичь инвестиций в размере 100 млрд долл. США, чтобы помочь в решении задачи установки солнечных батарей на 100 гигаватт по всей Индии к 2022 г. Оно объявило о планах подготовить «солнечную армию» численностью 50 000 человек, чтобы укомплектовать новые проекты в области солнечной энергетики. Кроме того, в 2014 году была провозглашена «Национальная ветровая миссия», которая, скорее всего, будет построена по образцу «Национальной солнечной миссии», выполняемой IREDA с 2010 г. (Heller et al., 2015).

22. Созданное в 1987 г., IREDA представляет собой государственное предприятие, управляемое Министерством новых и возобновляемых источников энергии. См.: www.ireda.gov.in

Диаграмма 22.11: Патенты в области технологий экологически чистой энергетики, выданные индийским изобретателям, 1997-2012 гг.



Источник: Основано на таблицах в приложениях 6-58, 6.64 и 66 в NSB (2014).

ТЕНДЕНЦИИ В ОБЛАСТИ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

Частный сектор нанимает больше исследователей

Если количество персонала НИОКР²³ повышалось на 2,43% в год с 2005 по 2010 г., это было целиком вызвано повышением на 7,83% каждый год персонала НИОКР, работающего в частных компаниях. За тот же период число государственных служащих, занятых в НИОКР, фактически снизилось, хотя государство и остается крупнейшим работодателем персонала НИОКР (диаграмма 22.12). Эта тенденция лишней раз подкрепляет утверждение, что национальная инновационная система Индии становится все больше ориентированной на бизнес.

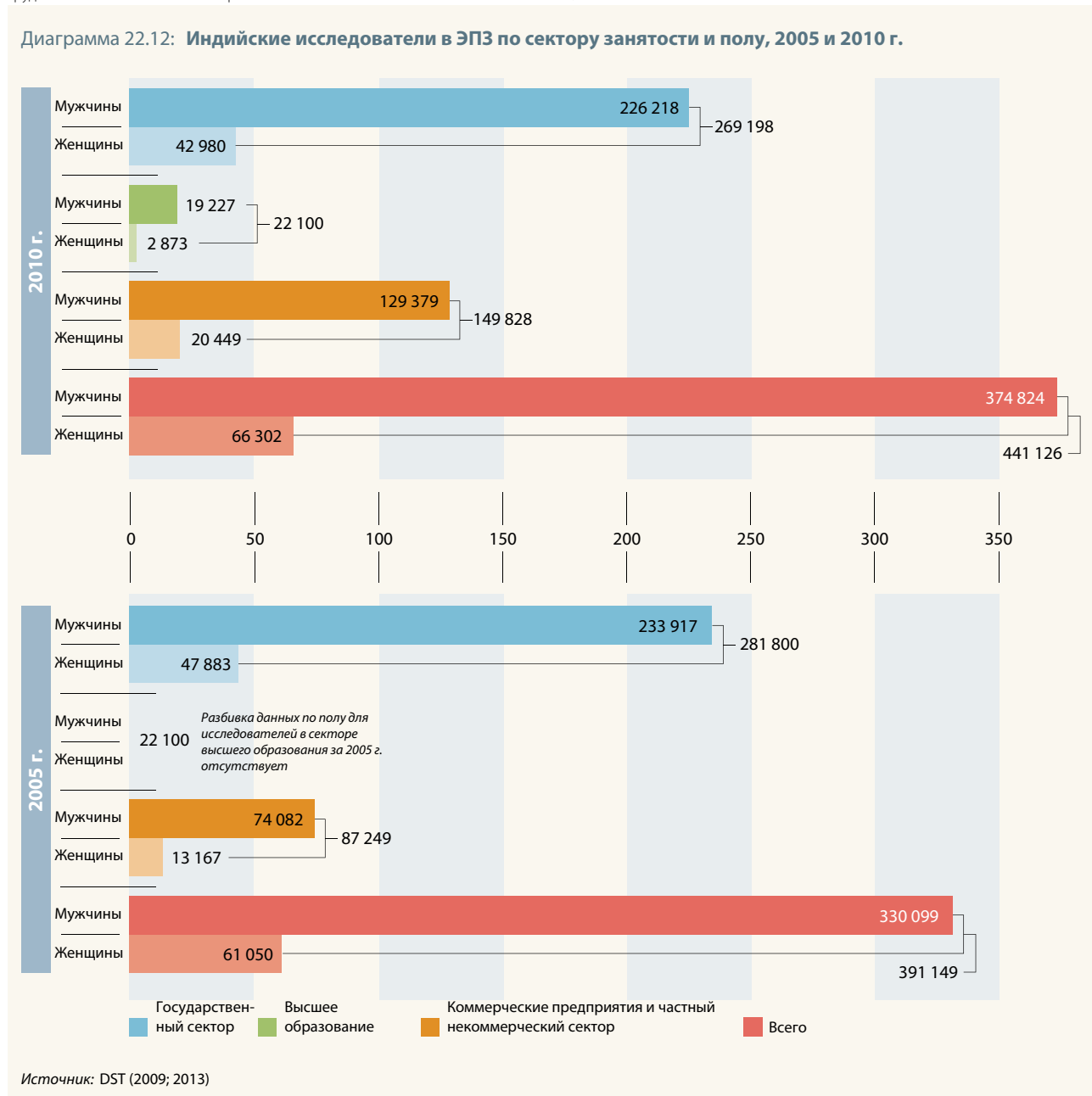
23. Термин «персонал НИОКР» охватывает исследователей, технических сотрудников и вспомогательный персонал.

Это выражается в увеличении численности персонала НИОКР на 10 000 человек рабочей силы с 8,42 в 2005 г. до 9,46 в 2010 г. Это означает, что Индии предстоит пройти еще долгий путь, чтобы достичь плотности, наблюдаемой в развитых странах и Китае.

Впечатляющий рост количества студентов инженерных специальностей

Нехватка персонала НИОКР может удерживать Индию в ее подъеме по технологической лестнице. Политики в полной мере осведомлены об этой проблеме²⁴ и разрабатывают ряд политических мер для увеличения контингента университетских студентов в области естественных и

24. Двумя из основных элементов «Научной, технологической и инновационной политики» 2013 г. являются: повышение навыков использования науки среди молодежи из всех социальных слоев; и повышение привлекательности карьеры в области науки, исследований и инноваций для талантливых и ярких умов.



ДОКЛАД ЮНЕСКО ПО НАУКЕ

инженерных наук. Одна из этих программ, INSPIRE, посвящена развитию интереса к науке среди молодежи (вставка 22.3).

Исторически в Индии выпускались восемь ученых на одного инженера. Это отчасти является следствием неравномерного распределения технических колледжей по различным штатам. Эта ситуация побудила правительство удвоить количество Индийских институтов технологии до 16 и создать пять Индийских институтов научного образования и исследований.²⁵ Тогда как в 2006 г. на каждого инженера приходилось 1,94 ученых, это соотношение снизилось до 1,20 к 2013 г.

В 2012 г. в области естественных наук, инженерных наук и технологий было 1,37 млн выпускников (диаграмма 22.13). Мужчины составили около 58% от общей численности. Студентки тяготели к естественнонаучным дисциплинам, где они даже превзошли мужчин по численности в 2012 г. Уже имеется значительная доля студентов в области инженерных наук и технологий, но для страны важно повышать количество выпускников в этих областях, если она хочет и дальше двигаться к желанному росту обрабатывающей промышленности.

Необходимость дать работодателям тех специалистов, которые им нужны

Способность ученых и инженеров найти работу в течение многих лет неотвязно беспокоила политиков и, несомненно, предполагаемых работодателей. Правительство ввело ряд мер для повышения качества высшего образования (вставка 22.3). Они включают более строгий контроль университетов, регулярную проверку учебных планов и оборудования и программы повышения квалификации преподавателей. Создание Комиссии по научным и техническим исследованиям в 2010 г. еще больше повысило до-

ступность исследовательских грантов в государственной научной системе.

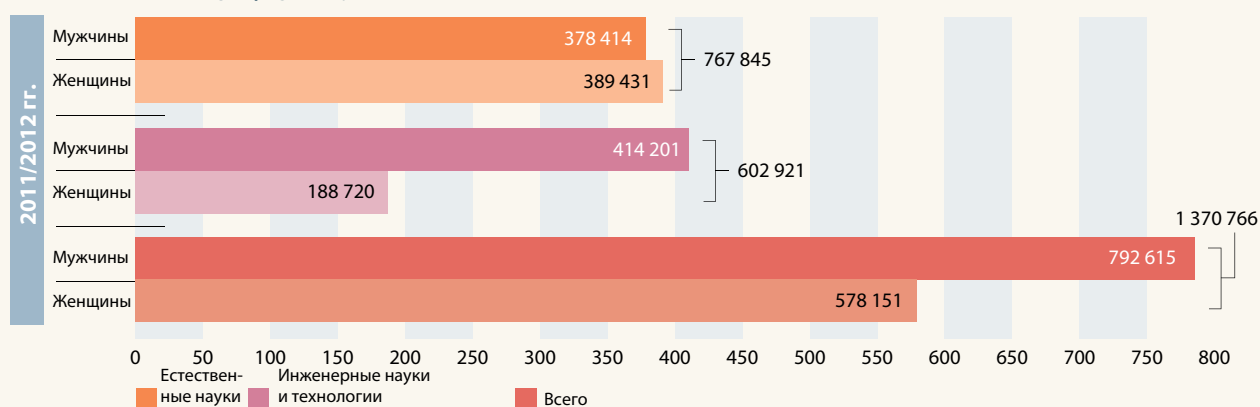
Правительство также нацупывает пути укрепления связей между университетами и промышленностью. Например, в 2012 г. оно заключило партнерство с Конфедерацией индийской промышленности, чтобы побудить докторантов работать вместе с промышленностью над своей докторской диссертацией. Соискатели, чьи заявки были одобрены, получали двойную сумму обычной стипендии докторанта за свою диссертацию при условии, что их промышленный партнер начал проект.

Диаспору пытаются привлечь в технологические проекты

Другая застарелая проблема касается миграции высококвалифицированных работников. Хотя это явление наблюдается с тех пор, как Индия завоевала независимость в 1940-е годы, в последние двадцать лет эту тенденцию усугубила глобализация. Мани (Mani, 2012) показал, что хотя миграция профессионалов может снизить предложение ученых и инженеров, она порождает значительное количество денежных переводов. Действительно, Индия стала крупнейшим получателем денежных переводов в мире. Квалифицированные индийцы, живущие за границей, также помогли вырасти индийской высокотехнологичной промышленности, особенно в сфере услуг в области компьютерного программного обеспечения. Был разработан ряд программ, поощряющих диаспору участвовать в технологических проектах. Одной из самых длительных из них является «Стипендия для вернувшихся Рамалинга Свами» в области биотехнологий, учрежденная в 2006 г. В 2013 г. 50 исследователей из диаспоры получили место в индийских учреждениях в рамках этой программы.

²⁵ В целом с марта 2010 по март 2013 г. было создано 172 университета, и общее их количество составило 665 (DHE, 2012; 2014). Ни одно из новых учреждений не названо «инновационным университетом», несмотря на намерение правительства создать 14 таких университетов. См. Доклад ЮНЕСКО по науке за 2010 г., стр. 369.

Диаграмма 22.13: Индийские выпускники в области естественных наук, инженерных наук и технологий, 2011/2012 гг.



Примечание: В число выпускников включены бакалавры, докторанты, магистры и обладатели докторских степеней.

Источник: Составлено по: Department of Higher Education (2012) All India Survey of Higher Education 2011/2012, Tables 36 and 37 [Министерство высшего образования (2012) Всеиндийский обзор высшего образования, 2011/2012 гг. Таблицы 36 и 37]

Вставка 22.3: Программы совершенствования высшего образования в Индии

Индийских университетов нет на первых местах в международных рейтингах. Все в Индии также ощущают, что качество системы высшего образования оставляет желать лучшего. Предполагаемые работодатели недавно жаловались на профессиональную пригодность выпускников, которых штампуют местные университеты и колледжи. Кроме того, всего 4% НИОКР выполняется в Индии университетским сектором. За последние десять лет правительство разработало различные программы для повышения качества как преподавания, так и исследований в университетах. Вот несколько примеров:

Раштрия Уччатар Шикша Абхьян (RUSA) была начата Министерством развития человеческих ресурсов в октябре 2013 г. Ее цель – обеспечить, чтобы государственные университеты и колледжи соответствовали предписанным нормам и стандартам и чтобы они прошли аккредитацию в рамках обязательной программы обеспечения качества. Некоторые учебные, административные и управленческие реформы являются предварительным условием для получения финансирования от RUSA. Все финансирование, распределяемое через RUSA, основано на нормах и зависит от результативности;

В дополнение к рекомендациям Одиннадцатого пятилетнего плана (2007-2012 гг.), Комиссия по университетским грантам (UGC) ввела семестровую систему и Систему кредитов по выбору на уровне бакалавриата, чтобы предоставить студентам больший выбор помимо их профильной дисциплины, помочь им наладить контакт с миром труда при посредстве стажировок и профессионального обучения и позволить им переводить кредит в другой университет.

В 2010 г. UGC выпустило регламент «О минимальной квалификации для назначения на должности преподавателей и другого обучающего персонала в университетах и кол-

леджах и мерах по поддержанию стандартов в высшем образовании». Два года спустя оно выпустило регламент «Об обязательной оценке и аккредитации учреждений высшего образования».

UGC осуществляет программу «Университеты с потенциалом совершенству», начатую в рамках Девятого пятилетнего плана: к 2014 г. 15 университетов получали финансирование по этой программе, а UGC объявил новый конкурс заявок, чтобы распространить эту возможность еще на 10 соискателей, включая частные университеты.

UGC руководит Программой поддержки исследований профессорско-преподавательского состава, чтобы придать новые силы фундаментальным исследованиям в университетском секторе, в том числе в области медицинских и инженерных наук. Эта программа предоставляет три вида поддержки: исследовательские гранты для начинающих преподавателей и для среднего преподавательского состава и стипендии для старших преподавателей, приближающихся к пенсии, чьи доказанные достижения говорят за то, чтобы оставить их в штате для обучения более молодых преподавателей.

Министерство науки и технологий (DST) вносит свой вклад в расходы на исследования, персонал, закупку оборудования и т.д. через свою программу «Поддержка университетских исследований и передового научного опыта» (PURSE), которая предоставила гранты на исследования 44 университетам за последние десять лет на основе их достижений в научных публикациях.

DST управляет Фондом улучшения научно-технической инфраструктуры в учреждениях высшего образования (FIST), который существует с 2001 г. и поддержал 1 800 отделений и учреждений с 2010 по 2013 г.

С 2009 г. DST улучшил научно-исследовательскую инфраструктуру в

шести индийских университетах для женщин при посредстве программы «Укрепление университетских исследований и для инноваций и прогресса» (CURIE). Второй этап программы начался в 2012 г.

DST ввел программу «Инновации в научном стремлении к вдохновенным исследованиям» (INSPIRE) в 2009 г., чтобы стимулировать склонность к науке. INSPIRE проводит научные лагеря и присуждает награды 10-15-летним детям и предоставляет стажировки 16-17-летним подросткам. К 2013 г. она также выделила 28 000 стипендий для студентов бакалавриата в области науки, 3 300 стипендий для получения докторской степени и 378 поощрительных премий для исследователей младше 32 лет, 32,30% из которых пришлось на эмигрантов, вернувшихся в Индию, чтобы получить должности исследователей.

Программа DST «Интенсификация исследований в высокоприоритетных областях» (IRHPA) была начата в ходе Шестого пятилетнего плана. Она создала рабочие группы, центры передового опыта и национальные центры на переднем крае новых областей науки, таких как нейробиология, химия твердого тела, наноматериалы, наука о материалах, химия поверхности, физика плазмы или макромолекулярная кристаллография.

Учреждения, получающие финансирование от Департамента биотехнологии и Министерства науки и технологий, обязаны создавать хранилища статей, написанных их сотрудниками; в свою очередь, Министерство науки и технологий взялось создать центр, связывающий все хранилища учреждений.

Источник: Лок Сабха (парламент), ответ Министра развития человеческих ресурсов на вопрос номер 159, 7 июля 2014 г.; DST (2014); веб-сайт правительства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Стимулы не смогли создать обширную культуру инноваций

Из вышесказанного мы можем сделать вывод, что перед национальной инновационной системой Индии стоит ряд задач. В частности, необходимо:

- разделить ответственность за повышение соотношения ВРНИОКР/ВВП до 2% к 2018 г. между правительством и сектором коммерческих предприятий: правительство должно использовать эту возможность, чтобы повысить свою собственную долю ВРНИОКР до примерно 1% от ВВП, больше вкладывая, в частности, в исследования в университетах, (которые в настоящий момент выполняют только 4% НИОКР), чтобы дать университетам возможность лучше исполнять свою роль создателей новых знаний и поставщиков качественного образования;
- повысить профессиональную подготовку и плотность ученых и инженеров, занятых в НИОКР: в последние годы правительство умножило количество высших учебных заведений и разработало широкий спектр программ для повышения качества университетских исследований; это уже приносит результаты, но еще многое необходимо сделать, чтобы приспособить учебные программы к нуждам рынка и создать в университетах культуру исследований; например, ни один из новых университетов, созданных после 2010 г. не был назван «инновационным университетом», несмотря на заявленное в Одиннадцатом пятилетнем плане (2007-2012) намерение создать 14 таких университетов;
- провести правительственную оценку эффективности налоговых льгот для НИОКР: несмотря на то что Индия располагает самым щедрым налоговым режимом для НИОКР в мире, это не привело к распространению культуры инноваций среди компаний и отраслей промышленности;
- ориентировать большую долю государственных научно-исследовательских грантов на сектор коммерческих предприятий: в настоящее время большинство грантов предназначено для государственной системы исследований, которая отделена от производства; не существует крупных исследовательских грантов, предназначенных для сектора коммерческих предприятий для разработки конкретных технологий, за явным исключением фармацевтической промышленности; Комитет по технологическому развитию, например, распределял больше субсидированных займов, чем грантов. В этом отношении Комиссия по научно-техническим исследованиям, созданная в 2010 г. для предоставления грантов более обширной научной системе, является шагом в правильном направлении, равно как и программа «Интенсификация исследований в высокоприоритетных областях»;
- поддерживать возникновение предприятий, основанных на технологиях, давая такому типу МСП большой доступ к венчурному капиталу; хотя индустрия венчурного капитала существует в Индии с конца 1980-х гг., ее роль в последнее время ограничивалась предоставлением долевого займа. В этом отношении многообеща-

ющим выглядит предложенное в объединенном правительственном бюджете на 2014-2015 гг. создание фонда на 100 млрд рупий (около 1,3 млрд долл. США), чтобы привлечь долевого, квазидолевого и льготные займы и другие формы рискованного капитала для стартапов;

- связать технологические возможности в фармацевтике и спутниковых технологиях с предоставлением услуг в области здравоохранения и образования средним индийским гражданам: до сих пор проводилось мало исследований по забытым тропическим болезням, а спутниковые технологии довольно беспрепятственно использовались для предоставления образовательных услуг в отдаленных районах.

Важнейшей задачей для всех индийских политиков станет решение каждой из вышеупомянутых проблем в разумные сроки.

ВАЖНЕЙШИЕ ЦЕЛИ ИНДИИ

- Повысить ВРНИОКР с 0,8% (2011 г.) до 2% от ВВП к 2018 г., причем половина должна исходить из частного сектора;
- Превратить Индию в мировой центр нанотехнологий к 2017 г.
- Повысить долю обрабатывающей промышленности с 15% (2011 г.) примерно до 25% от ВВП к 2022 г.;
- Повысить долю высокотехнологичной продукции (аэрокосмической, фармацевтической, химической, электроники и телекоммуникационного оборудования) в общем объеме промышленной продукции с 1% до как минимум 5% к 2022 г.;
- Повысить долю высокотехнологичных товаров в промышленном экспорте (в настоящее время 7%) к 2022 г.;
- Ввести в строй солнечные батареи примерно на 100 гигаватт по всей Индии к 2022 г.

ЛИТЕРАТУРА

- Brinton, T. J. et al. (2013) Outcomes from a postgraduate biomedical technology innovation training program: the first 12 years of Stanford Bio Design. *Annals of Biomedical Engineering*, 41(9): pp. 1 803–1 810.
- Committee on Agriculture (2012) *Cultivation of Genetically Modified Food Crops: Prospects and Effects*. Lok Sabha Secretariat: New Delhi.
- DHE (2014) *Annual Report 2013–2014*. Department of Higher Education, Ministry of Human Resources Development: New Delhi.
- DHE (2012) *Annual Report 2011–2012*. Department of Higher Education, Ministry of Human Resources Development: New Delhi.

- DST (2014) *Annual Report 2013–2014*. Department of Science and Technology: New Delhi.
- DST (2013) *Research and Development Statistics 2011–2012*. National Science and Technology Information Management System. Department of Science and Technology: New Delhi.
- DST (2009) *Research and Development Statistics 2007–2008*. National Science and Technology Information Management System. Department of Science and Technology: New Delhi.
- Gruere, G., Sun, Y/ (2012) *Measuring the Contribution of Bt Cotton Adoption to India's Cotton Yields Leap*. International Food Policy Research Institute Discussion Paper 01170.
- Heller, K. Emont, J., Swamy, L. (2015) India's green bond: a bright example of innovative clean energy financing. US Natural Resources Defense Council. *Switchboard*, staff blog of Ansali Jaiswal, 8 January.
- Jishnu, M. J. (2014) Agricultural research in India: an analysis of its performance. Unpublished MA project report. Centre for Development Studies: Trivandrum.
- Mani, S. (2014) Innovation: the world's most generous tax regime. In: B. Jalan and P. Balakrishnan (eds) *Politics Trumps Economics: the Interface of Economics and Politics in Contemporary India*. Rupa: New Delhi, pp. 155–169.
- Mani, S. (2002) *Government, Innovation and Technology Policy, an International Comparative Analysis*. Edward Elgar: Cheltenham (UK) and Northampton, Mass. (USA).
- Mani, S. (2012) High skilled migration and remittances: India's experience since economic liberalization. In: K. Pushpangadan, Balasubramanyam, V. N. (eds) *Growth, Development and Diversity, India's Record since liberalization*. Oxford University Press: New Delhi, pp. 181–209.
- Mani, S., Nelson, R. R. (eds) (2013) *TRIPS compliance, National Patent Regimes and Innovation, Evidence and Experience from Developing Countries*. Edward Elgar: Cheltenham (UK) and Northampton, Mass. (USA).
- Mukherjee, A. (2013) *The Service Sector in India*. Asian Development Bank Economic Working Paper Series no. 352.
- NSB (2014) *Science and Engineering Indicators 2014*. National Science Board, National Science Foundation (NSB 14-01): Arlington Virginia, USA.
- Pal, S., Byerlee, D. (2006) The funding and organization of agricultural research in India: evolution and emerging policy issues. In: P.G. Pardey, J.M. Alston, Piggott, R.R. (eds) *Agricultural R&D Policy in the Developing World*. International Food Policy Research Institute: Washington, DC, USA, pp. 155–193.
- Palanisami, K. et al. (2013) Doing different things or doing it differently? Rice intensification practices in 13 states of India. *Economic and Political Weekly*, 46(8): pp. 51–58.
- Project on Emerging Nanotechnologies (2014) *Consumer Products Inventory*: www.nanotechproject.org/cpi
- Radjou, N.; Jaideep, P., Ahuja, S. (2012) *Jugaad Innovation: Think Frugal, Be Flexible, Generate Breakthrough Growth*. Jossey-Bass: London.
- Ramani, S. V.; Chowdhury, N.; Coronini, R., Reid, S. E. (2014) On India's plunge into nanotechnology: what are good ways to catch-up? In: S. V. Ramani (ed) *Nanotechnology and Development: What's in it for Emerging Countries?* Cambridge University Press: New Delhi.
- Sanyal, S. (2014) *A New Beginning for India's Economy*. Blog of 20 August. World Economic Forum.
- Science Advisory Council to the Prime Minister (2013) *Science in India, a decade of Achievements and Rising Aspirations*. Department of Science and Technology: New Delhi.
- UNDP (2014) *Humanity Divided, Confronting Inequality in Developing Countries*. United Nations Development Programme.
- VIB (2013) *Bt Cotton in India: a Success Story for the Environment and Local Welfare*. Flemish Institute for Biotechnology (VIB): Belgium.

Сунил Мани родился в 1959 г. в Индии, имеет докторскую степень по экономике. Он является профессором Плановой комиссии кафедры развития в Центре исследований в области развития в Тривандруме в штате Керала (Индия), где он в настоящее время работает над несколькими проектами, связанными с инструментами инновационной политики и разработкой новых показателей. В течение многих лет д-р Мани был почетным приглашенным профессором в нескольких институтах и университетах Азии (Индия и Япония) и Европы (Италия, Финляндия, Франция, Нидерланды, Португалия и Соединенное Королевство).