



ФОРСАЙТ В ЮАР

ИТОГИ СКВОЗЬ ПРИЗМУ ВРЕМЕНИ

М. Кан

Процессы, сопровождавшие изменение расклада политических сил в ЮАР, привели к тому, что в 1989 г. она стала первой страной, отказавшейся от своего ядерного арсенала и прекратившей обогащение урана. 1994 год был отмечен приходом к власти Африканского национального конгресса и окончанием периода, когда пятимиллионное белое население политически и экономически доминировало над 35-миллионным цветным. Новое правительство занялось амбициозной программой законодательных реформ в сфере финансов, образования, трудовых отношений и социального благосостояния. Однако, к удивлению многих, правительство Африканского национального конгресса отказалось от своих прежних обязательств национализировать ключевые отрасли экономики. Вместо этого оно приступило к осуществлению собственной версии структурной реорганизации, которая сопровождалась программой социально-экономических послаблений, в целях обеспечения социальной включенности. Эти два импульса послужили фоном, на котором выстраивался правительственный план преобразований.

Новая демократия унаследовала скромную систему науки и технологий, которая обслуживала интересы правившего меньшинства. План преобразований вынужденно опирался на нее, и задача данной статьи как раз состоит в том, чтобы оценить степень переориентации сферы науки и технологий со времен установления демократии. В частности, мы рассмотрим вопрос о том, привел ли национальный научно-технологический Форсайт, который осуществлялся в период с 1996 по 1999 г., к пересмотру приоритетов либо переориентации научной деятельности.

В основу нашего исследования положены две концепции: с одной стороны, разрыв с прошлым, смысл которого можно осознать через призму радикального структурализма. С позиций этой школы социальные изменения рассматриваются как преобразование структур. Они происходят «через экономические или политические кризисы, которые порождают конфликты такой силы, что статус-кво обязательно нарушается или рвется на части и на смену ему появляются радикально иные социальные формы» [Burrell, Morgan, 1987, p. 358]. Поэтому понятие «кризиса» будет постоянным лейтмотивом данной статьи. Другая

концепция – это эволюционная экономика [Nelson, Winter, 1992] с ее акцентом на знаниях (технологиях) как внутреннем параметре в уравнении роста и характерной темой «зависимости от пройденного пути». Технологические изменения обусловлены прежним опытом, что подразумевает непрерывность усилий и накопления навыков и знаний. Как радикальный структурализм, так и эволюционная экономика опираются на объективные факты. Они представлены политическими документами, правительственными отчетами и данными о расходах, полученными в рамках национальных обследований исследований и разработок. Политические декларации принимаются как есть, поскольку детали отношений, на фоне которых они создаются, обычно остаются в тени. С этой точки зрения действия и мотивы отдельных лиц, определяющих политику, являются частью хаотического и в целом недоступного для изучения фонового шума.

Настоящее исследование начинается с рассмотрения стратегических технологических задач в контексте сконструированного апартеидом кризиса [Kim, 1998; Kahn, 2006]. Затем следует обсуждение социально-экономической политики, включая инновационную. Обосновывается, что она движима двумя сконструированными кризисами: один из них связан со структурной адаптацией к требованиям модернизации и глобализации, а другой затрагивает вопросы «социальной включенности». Затем мы переходим к анализу предполагаемого инструмента технологической переориентации – национальному научно-технологическому Форсайту [DACST, 1999]. Далее следует рассмотрение Национальной стратегии в области исследований и разработок [DST, 2002] и ряда регулирующих документов, принятых в 2007 г.: «Основы национальной индустриальной политики» [DTI, 2007], «Политика в области ядерной энергии» [DME, 2007] и доклад «Инновации на пути к экономике, основанной на знаниях: десятилетний план для Южной Африки» [DST, 2007]. Анализ обнаруживает не столько разрыв с прежними технологическими целями, сколько элементы преемственности. Полученные предварительные результаты указывают, что для разработки инновационной политики требуется осуществление в рамках Форсайта более глубокой исследовательской программы.

Технологические цели и сконструированный апартеидом кризис

Открытие больших запасов алмазов в Кимберли (1869) и золота в Витватерсранде (1886) инициировало индустриальную революцию в Южной Африке. Основанная на природных ресурсах экономика порождала горизонтальную и вертикальную диверсификацию, что вызвало рост промышленности, инжиниринговых услуг, химического производства, финансовых

услуг, переработки сельскохозяйственной продукции и, наконец, индустрии отдыха и туризма. Участие в двух мировых войнах привело к появлению военно-промышленного комплекса со специализацией в области биологического, химического и ядерного оружия, боеприпасов, военно-транспортных средств, средств доставки, систем телеметрии, контроля и управления. Все это обеспечило самодостаточность в сфере производства химикатов, топлива, продовольствия, целлюлозы, бумаги и программного обеспечения.

В период 1960–1994 гг. Южная Африка могла считаться страной с закрытой застойной экономикой. Для описания ее технологической траектории М. Кан [Kahn, 2006] расширил введенное Л. Кимом [Kim, 1998] понятие сконструированного кризиса с уровня фирмы до уровня государства. Было показано, что апартеид являлся «сконструированным кризисом», который сдвигал закрытую экономику в направлении режима импортозамещения. В то время как сектор полезных ископаемых всегда был открыт, в других секторах требовались согласования, получаемые с различной степенью результативности. Автаркия не была тотальной: государство шло на сделки с теми, кто желал сотрудничать, включая Тайвань, Чили, Бразилию, Аргентину и Израиль. В государственных отраслях промышленности были монополии: производство и поставка электроэнергии (ESKOM); получение жидкого топлива из угля (SASOL); ядерное оружие (AEC); телекоммуникации (TELKOM); железные дороги, авиаперевозки и трубопроводы (TRANSNET). Государство также имело немонаполистические интересы в других секторах: уголь, железо и сталь (ISCOR); лесоводство (SAFCOL); добыча алмазов (ALEXKOR) и оборона (ARMSCOR). Диверсифицированный частный сектор, доминирующие позиции в котором занимает горнорудный гигант Anglo American, имел собственные приоритеты. Необходимые высококвалифицированные кадры поставлялись местными университетами, а также за счет иммиграции. Технологическое развитие осуществлялось при участии различных государственных организаций (ведомственных и научных советов) и частных лабораторий. В ряде подотраслей функционировали эффективные технологические кластеры типа «тройной спирали»¹, например в сфере виноделия, выращивания фруктов и зерновых культур, выработки сахара, горной добычи и металлургии, производства материалов и химических продуктов.

К 1980 г. издержки государственных монополий стали мешать устойчивому росту, и в том же году произошла первая крупная приватизация, которой подвергся SASOL. В 1987 г. система рамочной автономии была введена для научных советов, которые увидели в ней возможность увеличить собственные доходы посредством рыночных контрактов. Затем пришла очередь программы корпоратизации, в рамках которой государственные монополии были реорганизованы в компании, нацеленные на получение прибыли, и в 1992 г. ряд оборонных предприятий выделился из ARMSCOR в DENEL. Это была группа новых госу-

¹ «Тройная спираль» (англ. triple helix) – модель инновационного процесса, описывающая его как циклическое взаимодействие исследовательских, коммерческих и общественных структур. Исследовательские организации выясняют принципиальную возможность инноваций, коммерческие – их экономическую привлекательность, а общественные – полезность. – Прим. ред.

дарственных компаний, подчинявшихся различным министерствам; многие из них гордились наличием собственных подразделений, занимающихся исследованиями и разработками. Какой эффект все это оказало на координацию усилий, вопрос весьма спорный, однако система, если ее можно назвать таковой, «сработала». Наиболее слабым ее местом был и остается недостаточный потенциал человеческих ресурсов.

Инновационная политика и новый сконструированный кризис

С установлением демократии репрессивный государственный аппарат апартеида был ликвидирован и принят Билль о правах. Программа реконструкции и развития [ANC, 1994] обеспечила базу для социально-экономических преобразований, охваченных поздней стратегией структурного регулирования роста, занятости и перераспределения (Growth, Employment and Redistribution – GEAR) [RSA, 1996]. Эти рамочные программы модернизации и преобразований были нацелены на поддержание внутреннего мира и создание дружественной для инвестора среды средствами налоговой дисциплины и реструктурирования государственных активов, что подразумевало их последующую приватизацию.

Второй сконструированный кризис, связанный с социально-экономической включенностью, опирается на Конституцию [RSA, 1996] и проявляется в политике активной поддержки ранее исключенного из этих процессов темнокожего большинства в сферах образования и занятости, в предпочтениях при размещении государственных заказов и приобретении активов фирм.

Государство проводит политику в условиях, характеризующихся соперничеством участников Трехстороннего альянса – Африканского национального конгресса (ANC), Коммунистической партии Южной Африки (SACP) и Конгресса южноафриканских профсоюзов (COSATU) как органов гражданского общества. Свободная рыночная экономика, подчиненная монетарной политике, согласно макроэкономической модели Чикагской школы является двигателем создания благосостояния. Владеющие капиталом участвуют в его формировании и распределении благ, представляют ключевые стороны политического соперничества. Противоречия между принципами GEAR, построенными на основе «Вашингтонского консенсуса», и стремлением COSATU и SACP к повышению заработной платы и созданию рабочих мест оставались управляемыми до конца 2007 г., когда ANC собрался на свой съезд для выборов нового национального исполнительного комитета. Результатом стал «дворцовый переворот» с приходом к власти нового руководства, которое, как ожидалось, будет проводить более энергичную политику «в интересах бедных». Трехсторонний альянс, таким образом, оказался весьма неустойчивым. Частный сектор, с другой

стороны, извлек значительную выгоду из открытия экономики. Ему было позволено диверсифицировать инвестиционную базу за границей, и южноафриканские транснациональные корпорации являются теперь главными игроками на всей территории Африки. В сферах частного здравоохранения, страхования, производства целлюлозы и бумаги, в средствах массовой информации и телекоммуникациях, логистике, пивоварении, туризме и производстве синтетического топлива компании Южной Африки стали глобальными игроками. Темп экономического роста составляет около 5%, а инфляция на уровне 7% близка к историческому минимуму. И в этой обстановке начала разрабатываться инновационная политика страны.

Инновационная политика и Форсайт

В 1994 г. правительство Манделы учредило Министерство искусств, культуры, науки и технологий (Department of Arts, Culture, Science and Technology – DACST). Оно отвечало за проведение «научного голосования», в соответствии с которым осуществлялось финансирование восьми государственных научных советов² и агентства по университетским исследованиям. Так называемое «слепое» финансирование исследований, которое направлялось (и направляется) согласно «образовательному голосованию», находится в компетенции Министерства образования. Ряд правительственных ведомств (по сельскому хозяйству, окружающей среде и туризму, полезным ископаемым и энергетике, государственным предприятиям и обороне) отвечают за организации, которые выполняют существенные объемы исследований и разработок. На практике это означает, что DACST (и его преемник – Министерство науки и технологий, DST) контролировало только 25% совокупных затрат на научные исследования и разработки (GERD). Университеты и частный сектор остаются вне досягаемости министерства. С учетом этого министерство изложило свое видение преобразований в Белой книге по вопросам науки и технологий. Эта политика была тогда составной частью Стратегии роста и развития. Министерство утверждало, что «Белая книга специально разработана для укрепления основ Стратегии роста и развития» [DACST, 1996, р. 39]. Шесть основ Стратегии представлены на схеме 1.

Белая книга должна была представить новый взгляд на государственное управление наукой. В-первых, необходимо было внедрить подход, основанный на принципах инновационной системы в сочетании с культурой измерения результативности. Это должно было послужить водоразделом между новым порядком и старым. Во-вторых, следовало придать высокий статус начатому Форсайт-исследованию с прицелом на то, что благодаря ему «в стране повысится обоснованность государственных и частных инвестиций в сферу исследований и разработок» [DACST, 1996, р. 37]. В-третьих, предстояло запустить

² Совет по сельскохозяйственным исследованиям (Agriculture Research Council – ARC), CSIR, Совет по наукам о Земле, Совет по исследованиям в области гуманитарных наук, Mintek, Совет по медицинским исследованиям, Национальный исследовательский фонд, SABS.

Схема 1. Стратегия роста и развития

- ▶ Инвестиции в людей как производительное и креативное ядро экономики.
- ▶ Создание большого числа новых рабочих мест при одновременном построении мощной, конкурентоспособной в мире экономики ЮАР и всего юга Африки.
- ▶ Увеличение инвестиций в жилищную и экономическую инфраструктуру для обеспечения роста благосостояния и улучшения качества жизни бедных.
- ▶ Национальная стратегия профилактики преступности и обеспечения безопасности для защиты жизненных благ населения и благосостояния страны, а также для содействия инвестициям.
- ▶ Превращение правительства в эффективный и чуткий инструмент исполнительной власти, способный служить интересам всех южноафриканцев, но государственные ресурсы направляются прежде всего на удовлетворение потребностей бедного большинства.
- ▶ Использование системы «страховочной сетки» пособий для постепенного приобщения беднейших и наиболее уязвимых групп населения к основным направлениям развития экономики и общества.

Источник: [RSA, 1995].

механизм Инновационного фонда для конкурентного финансирования исследований. Белая книга указывала, что «правительство намеревается использовать результаты Форсайта в качестве важных исходных данных при определении направлений инвестирования в исследования и разработки в рамках бюджета науки (sic). Форсайт даст также необходимую информацию для управления Инновационным фондом и системой поддержки исследовательского потенциала в секторе высшего образования. Этим структурам предложат вносить предложения на проведение исследований в направлениях, выделенных в ходе Форсайта в качестве самых многообещающих» [там же].

Таким образом, национальный Форсайт должен был стать средством переориентирования инновационной системы на цели Программы реконструкции и развития. В то время это был самый масштабный и наиболее длительный процесс информационного обеспечения органов нового государства. Перед ним ставилось десять целей, две из которых теснее всего связаны с настоящей дискуссией:

I. Выявить технологии и скрытые рыночные возможности, которые с наибольшей вероятностью принесут выгоды Южной Африке.

II. Найти консенсус в отношении будущих приоритетов среди различных заинтересованных сторон в выделенных секторах.

В основе этого подхода лежал первый опыт Форсайта в Великобритании, который привел к созданию

по 12 секторам экспертных панелей, использовавших для достижения консенсуса сценарный подход, технологическое сканирование и метод Дельфи³. В южноафриканском Форсайте в число рассматриваемых направлений входили сельское хозяйство и переработка его продукции, биологическое разнообразие, профилактика преступности, уголовное правосудие и оборона, энергетика, окружающая среда, финансовые услуги, здравоохранение, информационно-телекоммуникационные технологии, обрабатывающая промышленность и материалы, добывающая промышленность и металлургия, молодежь и туризм. Страны по-разному организуют отбор экспертов в панели. Например, в Великобритании применялось сономинирование, а во Франции – назначение. Использование в ЮАР только метода сономинирования привело бы к воспроизведению сети «прежних людей», и поэтому он был дополнен прямым назначением. Хотя экспертные панели были более репрезентативными, нежели демография научных кадров тех времен, участие экспертов часто было ограниченным. Но главное, что панели не состояли из одних только седых белых мужчин и тем самым отвечали тесту на включенность.

Вполне естественно, что формулирование политики, направленной на инновации, продолжалось параллельно с Форсайтом. Министерство труда представило стратегию повышения квалификации, основанную на налоговых отчислениях работодателей; Министерство полезных ископаемых и энергетики выдвинуло собственную программу исследований и разработок; Министерство внутренних дел ужесточило иммиграционное законодательство. Министерство образования осуществило слияние ряда учреждений высшего образования, но продолжало осуществлять финансирование исследовательских работ «вслепую».

Итоги Форсайта: спустя десятилетие

Каковы были непосредственные продукты национального научно-технологического Форсайта? Во-первых, появился набор из четырех сценариев, разработанных при поддержке Адама Кахане (Adam Kahane), который участвовал ранее в создании влиятельных сценариев «Mont Fleur» 1992 г. Во-вторых, был составлен список из 61 технологии, признанных важными для Южной Африки (табл. 1). Они были объединены в 10 тем и ранжированы по ожидаемому временному горизонту их реализации. Только 10 технологий были отнесены к долгосрочному блоку с горизонтом от 10 до 20 лет. Иначе говоря, Форсайт фокусировался преимущественно на технологиях, реализуемых в кратко- и среднесрочной перспективе – до 10 лет. Основная работа экспертных панелей Форсайта проводилась в 1997–1998 гг., так что теперь, по прошествии десятилетия, можно оценить степень реализации технологий в стране в 2007 г.

³ Автор, будучи «инсайдером», писал сводный отчет по национальному научно-технологическому Форсайту. Материалы из этого документа используются с разрешения Министерства науки и технологий.

Табл. 1. Перечень важнейших технологических направлений в ЮАР (по результатам Форсайта)

I. ЗДРАВООХРАНЕНИЕ	
1. Создание вакцин от ВИЧ/СПИД, малярии	±
2. Совершенствование профилактических мер против туберкулеза, гипертонии	±
3. Протезирование конечностей	±
4. Персональная диагностика – управление и лечение	±
5. Микродозировка, управление дозировкой	±
6. Телемедицина и получение микроизображений	▶
7. Генная терапия	▶
II. ЧИСТАЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГИЯ	
8. Методы уменьшения потерь энергии: в промышленности, искусственной среде обитания	◀
9. Местное дешевое ископаемое топливо с малым загрязнением среды и пассивные солнечные устройства	◀
10. Использование горючих отходов для получения чистой энергии, например угольных отвалов	◀
11. Полномасштабное использование возобновляемой энергии: ветра, приливов-отливов, геотермальных источников и Солнца	±
12. Чистые двигатели внутреннего сгорания и чистая угольная технология	±
13. Водородное топливо	±
14. Биомасса как источник энергии	±
15. Биотехнологические источники энергии	±
16. Альтернативные конструкции ядерных реакторов	±
17. Эффективное производство и передача электроэнергии	▶
III. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ	
18. Интернет следующего поколения	◀
19. Информационные системы и средства поддержки принятия решений	◀
20. Безопасность, шифрование, сжатие и хранение информации	◀
21. Регистрация, мониторинг, управление и моделирование	◀
22. Мобильные информационно-коммуникационные системы	◀
23. Получение цифровых изображений, их распознавание и улучшение	±
24. Системы виртуальной реальности	±
25. Определение местоположения организмов и объектов (смарт-карты, биометрия)	±
26. Искусственный интеллект, моделирование сложных систем, нейронные сети и нечеткая логика	±
IV. УСТОЙЧИВАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ	
27. Биокартирование	◀
28. Распространение организмов	◀
29. Восстановление окружающей среды	◀
30. Очистка от загрязнений	±
31. Сокращение, удаление и захоронение отходов	±
32. Организмы и технологии для эффективного использования воды	±
33. Опреснение воды	±
34. Искусственный фотосинтез для восстановления качества воздуха	▶
V. ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МАНИПУЛЯЦИИ	
35. Генетическая маркировка	±
36. Трансгенные культуры	±
37. Культивирование вакцин; биофармацевтика	±
38. Улучшение естественного волокна посредством генетической модификации	±
VI. НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ	
39. Полимеры	±
40. Керамика	±
41. Сплавы	±
42. Сенсоры	±
43. Материалы для протезов	±
44. Биоразлагаемая упаковка	±
45. Умные материалы	▶
46. Биоматериалы	▶
47. Фотонное, биологическое и молекулярное управление материалами	▶
VII. БИОИНФОРМАТИКА	
48. Анализ и банки ДНК	±
49. Биовыщелачивание	±
50. Биопроизводство	▶
VIII. ПРОЦЕССИНГ И УПРАВЛЕНИЕ	
51. Высокоэффективные промышленные процессы, повторное использование энергии	◀
52. Автоматизация при удаленном управлении и в чрезвычайных условиях	±
53. Дистанционная обработка грузопотоков	±
54. Безотходные технологии, очистка, построение производственных цепочек	±
55. Миниатюризация	▶
56. Нанотехнологии	▶
IX. ГИБКОЕ ПРОИЗВОДСТВО	
57. Гибкий инжиниринг	◀
58. Робототехника	◀
59. Человекомашинные интерфейсы (биометрия, распознавание голоса и перевод)	◀
60. «Массовая» индивидуализация	±
61. Металлургия с небольшими партиями производства	±
X. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ	
* Изменение поведения: управление рождаемостью; секс; токсикомания; насилие в отношении женщин и детей	◀
* Динамика социальной структуры, включая изменение условий труда	◀
* Этические дилеммы, порожденные новыми технологиями	◀
* Воздействие развития на биологическое разнообразие	±
* Развитие села, урбанизация и обновление городов	±

◀ – краткосрочный период ± – среднесрочный период (от 7 до 10 лет) ▶ – долгосрочный период (более 10 лет)

■ **Здравоохранение**

Вакцины против ВИЧ/СПИД, малярии и туберкулеза, практическая генотерапия и биофармацевтика пока не созданы, хотя сдвиги есть. Новые продукты и процессы хорошо заметны в протезировании конечностей, управлении дозировками, телемедицине и получении микроизображений.

■ **Чистая возобновляемая энергия**

Достигнут прогресс в технологиях чистого сжигания (с использованием лицензионных технологий). Получили развитие «альтернативные конструкции ядерных реакторов», но ввод их в действие выходит за пределы десятилетнего горизонта. Выигрыш в эффективности пока остается неясным.

■ **Передовые информационные системы**

За исключением «массовой индивидуализации», все выделенные технологии продемонстрировали существенный прогресс на пути к реализации, хотя «Интернет следующего поколения» показал более медленные темпы развития. Мобильная информация подала пример наиболее быстрого развертывания с применением некоторых уникальных национальных технологий.

■ **Устойчивая эксплуатация природных ресурсов**

Степень реализации этих технологий крайне неоднородна.

■ **Генетические манипуляции**

Все результаты достигнуты посредством получения технологий извне, в особенности по части генетически модифицированных культур. Развитие собственных технологий было ограниченным. Обследование исследований и разработок за 2005–2006 гг. показывает, что совокупные затраты на исследования и разработки в области биотехнологии составили около 65 млн долл. США [HSRC, 2008]⁴.

■ **Новые материалы**

Все эти технологии пока еще незрелы. Текущие расходы на исследования и разработки в сфере нанотехнологий составляют менее 35 млн долл. США [HSRC, 2008].

■ **Биоинформатика**

Развитие происходит очень медленно, за исключением местных работ по секвенированию генома возбудителя коудриоза⁵. Программа исследований этого возбудителя ведется уже десятки лет.

■ **Процессинг и управление**

Развитие в краткосрочной перспективе идет благодаря прямым иностранным инвестициям.

■ **Гибкое производство**

В краткосрочной перспективе поддержано прямыми иностранными инвестициями. Распознавание голоса и машинный перевод оказались более сложными задачами, нежели ожидалось.

■ **Социально-экономические вопросы**

Оценить степень реализации трудно, однако из-за сохраняющегося социального недовольства вероятен провал политики в этой сфере.

Подобный анализ, пусть даже поверхностный, позволяет предположить, что большая часть выделенных технологий не была реализована в пределах 5–10-летнего горизонта. На основе столь простого обзора предсказательную силу Форсайта (обозначенную выше как цель I) следует признать низкой.

Теперь обратимся к цели II, а именно влиянию Форсайта на процесс достижения консенсуса по поводу направлений исследований и разработок.

«Звук тишины»

Вопросы, которые были обойдены молчанием, оказались не менее важными, чем те, что открыто обсуждались в ходе Форсайта. Так, речь идет о транспорте, который был исключен из рассмотрения, вероятно по той причине, что, по утверждению Министерства транспорта, оно проводило собственный анализ перспектив. С учетом последовавшего развития событий надо отметить еще два обойденных молчанием вопроса, а именно: экспериментальный модульный реактор Pebble Bed (PBMR) и телеметрию.

Тишина вокруг PBMR интригует, учитывая активное участие в энергетической панели Форсайта экспертов от ESKOM – компании, ответственной за PBMR. Принимали участие в этой панели и представители SASOL. Сохранение окружающей среды и возобновляемые источники энергии не были в то время приоритетами ни одной из этих сторон, что и стало причиной ограниченных усилий на направлениях II и IV (см. табл. 5). Но нет никакого очевидного объяснения слабому вниманию в рамках Форсайта к PBMR, исследования по которому уже велись. Эксперты были собраны в аудитории, присутствовали представители Министерства полезных ископаемых и энергетики, но никто о реакторе даже не упомянул. Это привело к «академическому захвату» [Hussler, Ronde, 2007], когда ученые перенаправляют Форсайт-исследование в соответствии со своими собственными научными интересами. В случае с PBMR внимание, похоже, было переключено на нечто иное. Сегодня уже невозможно с уверенностью сказать, имел ли место «захват процесса» – для выяснения этого вопроса было опрошено несколько бывших участников, однако результаты пока остаются неоднозначными.

С другой стороны, молчание по поводу телеметрии было предопределено в результате отсутствия в числе экспертов Форсайта представителей оборонного и аэрокосмического комплексов. Тому есть по крайней мере две причины: первой можно назвать низкий уровень доверия к Форсайту со стороны оборонного и аэрокосмического сообществ, а вторая (связанная с первой) состоит в том, что сектор был глубоко вовлечен в так называемую Оружейную сделку (Arms Deal), носившую весьма неоднозначный характер [Feinstein, 2007].

⁴ 1 долл. США = 7 южноафриканских рэндов.

⁵ Коудриоз (также инфекционный гидроперикардит, англ. heartwater) – острое инфекционное заболевание рогатого скота. Вызывает лихорадку, поражения центральной нервной системы, нагноение в околосердечной сумке. Легальность – 60%. Возбудитель – бактерия *Ehrlichia ruminantium*, переносимая клещами. Распространен в Африке и на Мадагаскаре. – Прим. ред.

После Форсайта

Несмотря на существовавшее намерение разработать «план реализации» как продолжение Форсайта, тендер предложений по этой работе не проводился. Напротив, внимание DACST переключилось на разработку Биотехнологической стратегии [DACST, 2001] и Национальной стратегии в области исследований и разработок [DST, 2002]. В сравнении с более оптимистичной позицией Белой книги Национальная стратегия в области исследований и разработок утверждает, что «Форсайт не претендует на детальное предсказание развития актуальных технологий» [DST, 2002, р. 63], но сама она идентифицирует пять новых технологических целей (схема 2). Они должны были прийти на смену технологическим целям, основанным на задачах безопасности, которые находились в центре внимания правительства апартеида.

Конечно, потребовались бы изрядные усилия воображения, чтобы представить, будто именно Форсайт стал причиной выбора ИКТ и биотехнологии в качестве ключевых технологических платформ. В конце концов, революционное развитие ИКТ представляет собой часть того, что К. Перес [Perez, 2002] определил как пятую «Великую технологическую волну», а революция в биотехнологии, как ожидается, должна стать основой для шестой. Все промышленные страны занимались исследованиями и разработками в этих областях, так почему же оставаться в стороне ЮАР, которая, несмотря на свою изоляцию в прошлом, инвестировала в ИКТ-революцию, приспособив чужие и создавая свои технологии, и проявляла острую заинтересованность в генетике, несмотря на то что ее роль в создании биотехнологии третьего поколения весьма скромна? Так что для начала научной работы в этих сферах не требовалось указаний со стороны Форсайта – она уже велась.

Технологические цели 3 и 4 не являются целями в строгом смысле слова; они широки и довольно слабо связаны с перечнем конкретных технологий, который был составлен по итогам Форсайта. Наконец, цель сокращения бедности более чем что-либо другое представляется попыткой DST продемонстрировать свое соответствие правительственной стратегии усиления социальной включенности. Эта цель не была выявлена в ходе Форсайта, а является главным образом политическим ответом на требования момента. Эффект от попыток DST применить технологии для сокращения бедности оценить сложно: в годовых отчетах министерства приводятся данные о некоторых пилотных проектах в области экологически чистых (органических) продуктов, но их масштаб очень мал. Другие пилотные проекты включают попытки CSIR, ARC и Mintek, ориентированные на разработку и внедрение технологий для повышения доступности воды, производства дешевых сельскохозяйственных машин и развития кустарных (артельных) методов добычи полезных ископаемых.

Ни одна из пяти новых технологических целей не носит крупномасштабного характера ни по со-

Схема 2. Технологические цели 2002

1. Информационные и коммуникационные технологии (ключевая технологическая платформа).
2. Биотехнология (ключевая технологическая платформа).
3. Передовое обрабатывающее производство (в связке со Стратегией интегрированного производства).
4. Выравнивание ресурсных отраслей и преобразование их в отрасли, основанные на новых знаниях (мобилизация потенциала существующих секторов).
5. Сокращение уровня бедности (с особым вниманием к демонстрации и распространению технологий, повышающих качество жизни, и увеличению отдачи от них).

Источник: [DST, 2002].

ставу решаемых задач, ни по объему ассигнований. Например, в сфере биотехнологии дополнительное государственное финансирование составляет всего около 22 млн долл. в год.

Еще одна проблема кроется в том, что технологические цели в Стратегии не сформулированы четко и детально, а утверждается, что «в условиях ограниченности ресурсов успех будет зависеть от способности сосредоточить усилия на наших потенциально сильных сторонах при сохранении связей с международными исследованиями [в] ... научных областях, где [у ЮАР] есть очевидные географические преимущества... [и] преимущества в сфере знаний. Такие области включают астрономию, добычу глубоко залегающих подземных ископаемых, шифрование, флюорохимию, палеонтологию и разработку микроспутников» [DST, 2002, р. 52].

Но в Стратегии практически не уделяется внимания исследованиям и разработкам в области ядерной энергетики, аэрокосмической отрасли и химическом производстве, на которые приходилось тогда 40% инвестиций бизнеса в исследования и разработки. В ней, в частности, обойдено молчанием развитие модульного реактора Pebble Bed. Это было отмечено ОЭСР в обзоре инновационной политики Южной Африки за 2006 г. [OECD, 2007].

Гораздо более определенные рекомендации сохранились в Стратегии относительно устройства государственной системы науки, координации бюджетирования и отчетности. Поставлены задачи по передаче ответственности за CSIR от Министерства торговли и промышленности к DST и созданию государственного агентства по содействию коммерциализации исследований. Первое принесло немедленный успех. А вопрос об агентстве по коммерциализации исследований в то время, когда готовилась наша статья, был вынесен на публичное обсуждение.

В итоге отсутствие согласованности между Стратегией и Форсайтом позволяет считать, что и цель II также не была достигнута.

«Десятилетний план»

Б. Лундвалл [Lundvall, 2002] утверждает, что инновационная политика многомерна и поэтому не поддается краткому определению. Его представление об инновационной политике охватывает науку и технологии, образование, финансы, профессиональную подготовку, социальное обеспечение, трудовые отношения, промышленную политику и передачу технологий. Применительно к ЮАР С. Мани [Mani, 2002], опираясь на более узкое представление, утверждал, что элементы инновационной политики уже имелись в наличии, хотя политика в сфере людских ресурсов (наследие апартеида) оставляла желать лучшего. Мы согласимся с обоими исследователями: отдельные элементы инновационной политики действительно присутствуют, но между ними есть существенные нестыковки. Политика в сфере продажи патентов, предоставления кредитов, владения интеллектуальной собственностью, доступа к иностранному опыту и вопиющие пробелы в системе образования приводят к неоптимальному поведению.

В течение 2003–2004 гг. руководство страны провело обзор за 10-летний период [RSA, 2004], который выявил множество недостатков в политике. Различные правительственные агентства обозначили тогда свое намерение их искоренить. Ближе всего с вопросами инновационной политики были тогда связаны «Основы национальной промышленной политики» (National Industrial Policy Framework – NIPF) Министерства торговли и промышленности и «Политика в области ядерной энергетики» (National Energy Policy – NEP) Министерства полезных ископаемых и энергетики. NIPF ориентированы на детальную интервенцию государства на микроэкономическом уровне, что резко контрастирует с неолиберальными макроэкономическими установками GEAR. В NIPF выделяются четыре главных промышленных кластера, требующих государственного вмешательства:

- **Транспортное оборудование и производство металла**
- **Производство автомобильной техники и сопутствующих компонентов**
- **Химикаты, пластмассы и фармацевтика**
- **Лесоводство, целлюлоза и бумага.**

NIPF стремится выявить секторы экономики, отличающиеся наибольшими потребностями в рабочей силе, которые могут расти за счет субсидий, пересмотра тарифов или иных стимулов.

NEP ориентирована на рост, но впервые признает, что подход «уголь – глава всему» не ведет к устойчивому развитию. Соответственно, она отстаивает позицию, согласно которой около 20% электроэнергии должно вырабатываться атомными электростанциями. Поэтому обосновываются затраты на создание четырех базовых атомных электростанций и продвигается идея экспериментального RBMR. Знаменательно, что на повестку дня выдвигается восстановление отрасли по обогащению урана и производству химикатов для ядерной промышленности.

Параллельно с этими разработками DST обнародовало свой взгляд на будущее – доклад «Инновации

на пути к экономике, основанной на знаниях: десятилетний план для Южной Африки» [DST, 2007]. Важно понимать, что, хотя ведомства и демонстрируют привычное стремление монополизировать решение порученных им вопросов, правительство Мбеки задумалось об эффективной координации политики через межведомственные кластеры (Форум южноафриканских генеральных директоров), где министры и другие высшие должностные лица, как ожидается, займутся проблемами, выходящими за пределы ведомственных границ. Благодаря этому одни министерства могут лучше оценить, в каких вопросах преуспевают другие, примерить на себя их практику и в лучшем свете предстать перед двумя высшими арбитрами по финансовым ресурсам: кабинетом министров и национальным казначейством. «Десятилетний план» создавался не в политическом вакууме. Будучи продуктом не самого влиятельного министерства, он, чтобы получить бюджетную поддержку, должен был найти себе место среди других крупных политических инициатив. В Плане обосновывается, что сфера науки и технологий в ЮАР должна ответить на пять «великих вызовов»:

- **Космические исследования**
- **Развертывание цепочки накопления стоимости «от фермы до фармации»**
- **Энергия (водородная экономика, топливные элементы, RBMR)**
- **Способность реагировать на изменения климата и глобальные вызовы**
- **Социальная динамика.**

Сегодня можно усомниться в совместимости исходной инновационной политики, ранних Форсайт-проектов и вышеназванной Стратегии исследований с более поздними разработками NIPF и NEP. В особенности это относится ко второй цели Форсайта, а именно к консенсусу относительно приоритетов.

Обратимся сначала к четырем кластерам в промышленной политике. Выбор указанных секторов отражает наличие ресурсов и опыта, оценку конкурентных преимуществ и потенциала с позиций создания рабочих мест. Их отбор продолжался более шести лет в ходе переговоров с участием государства, бизнеса и профсоюзов, а на последнем этапе к ним присоединился Гарвардский центр международного развития. С точки зрения перспектив науки и технологий в транспортном и автомобильном секторах доминируют транснациональные корпорации, которые выполняют в ЮАР лишь незначительный объем исследований. Разработки в химической промышленности контролируются компанией SASOL, которая является крупным производителем топлива и промышленных химикатов, и научная деятельность полностью определяется приоритетами компании. Исследования и разработки в фармацевтической промышленности почти полностью сводятся ко второй и третьей стадиям клинических испытаний [Kahn, Gastrow, 2008], в то время как целлюлозно-бумажное производство вообще характеризуется низкой наукоемкостью. Проще говоря, кластеры в рамках NIPF задействуют технологии среднего уровня с небольшими затратами на

исследования и разработки. Инновационная деятельность в этих секторах основывается на импортных изделиях и оборудовании и инкрементальна по своей природе. Единственная связь «Десятилетнего плана» с NIPF прослеживается между задачей «От фермы до фармации» и фармацевтическим кластером. Для создания в этой сфере промышленности мирового уровня потребуются колоссальные инвестиции в технологии разработки новых препаратов.

Что касается энергетической политики (NEP), в ее основе четыре главных направления: приобретение ядерных установок у транснациональных фирм, RBMR, добыча урана и его обогащение. И никакого согласования с Форсайтом. А эта ситуация возвращает нас к «Десятилетнему плану» Министерства науки и технологий. Рекомендации Форсайта также были рассчитаны на среднесрочный период примерно около десяти лет. Учитывая совпадение временных горизонтов, «Десятилетний план» допустимо рассматривать как «Форсайт II». Так что рассмотрим сходства и различия между этим документом и Форсайтом.

Космические исследования не были представлены в качестве направления в Форсайте, равно как и связанные с ними задачи телеметрии. Вызов I не вытекает из Форсайта, а восходит к Стратегии в области исследований и разработок 2002 г. Вместе с тем панели Форсайта по сельскому хозяйству и агропереработке, биологическому разнообразию, окружающей среде и здравоохранению обеспечивают базовую «защиту» Вызова II — формирования цепочки накопления стоимости «от фермы к фармации». Но этот вызов может также рассматриваться и как продолжение биотехнологического прорыва, отмеченного в Стратегии. Что касается Вызова III, то, как уже говорилось, проект RBMR не получил должной поддержки в рамках Форсайта, так что это очевидное расхождение. В то же время Форсайт отметил значимость водородного топлива (табл. 1, п. 13).

Несмотря на то что Киотский протокол об изменении климата был представлен на рассмотрение в 1997 г., он не нашел своего отражения в Форсайте и не соотносился с Вызовом IV. Вызов V, касающийся социальной динамики, представляется продолжением задачи по сокращению бедности в Стратегии в области исследований и разработок. Это свидетельствует о некоей координации с социально-экономической темой Форсайта, но требует гораздо более детальной проработки. Взаимосвязи между «Десятилетним планом», NIPF, NEP, Стратегией и Форсайтом схематически представлены в табл. 2.

Складывается впечатление, что «Десятилетний план» плохо скоординирован с Национальной стратегией в области исследований и разработок, Форсайтом, NIPF и NEP. Самые заметные параллели обнаруживаются в атомной промышленности и космических исследованиях. Но они, как говорилось выше, не были удостоены в Форсайте должного внимания.

Заключительные замечания

Мы обсудили вопросы, касающиеся эволюции политики преобразований, модернизации и повышения

социальной включенности, в молодой демократии Южной Африки. На этом фоне встает вопрос: проложил ли национальный научно-технологический Форсайт путь для южноафриканского технологического развития? Ответить на этот вопрос довольно сложно. Технологическая траектория, связанная с ядерным реактором RBMR, представляет преемственность с прошлым опытом в сферах ядерной химии, физики и инженерных разработок. И очевидно, что здесь имеет место зависимость предпринимаемых усилий от пройденного пути. По мнению М. Кантея [Kantey, 2006], ARMSCOR-DENEL занялся «технологиями модульного реактора RBMR в конце 1980-х годов ... при “Пике” Боте – министре иностранных дел от Национальной партии, который представил идею на обсуждение правительству национального единства в 1993 г. Одобрив тогда эту идею, Кабинет продолжает неизменно поддерживать ее по настоящее время, однако не раз подчеркивалось – это позиция Кабинета и только Кабинета». Министр по делам государственных предприятий А. Эрвин утверждает, что это произошло еще в 1994 г.: «...реальная работа по созданию RBMR, начатая в 1994 г., в некотором смысле является одним из плодов нашей новой демократии» [Erwin, 2005]. Возрождение атомной промышленности предполагает восстановление потенциала в области ядерной химии, наращивание объемов добычи и обогащения урана с целью обеспечения независимости в поставках топлива.

Планирование RBMR предшествовало появлению демократии, созданию DACST и запуску Форсайта. В настоящее время RBMR представляется единственной крупной и конкретной программой исследований и разработок в стране, ежегодные расходы на которую приближаются к 150 млн долл.

Аналогичным образом приверженность космическим исследованиям связана с большим технологическим заделом в сфере дистанционного обнаружения, управления и телеметрии, начало создания которого восходит к экспериментальным радиолокационным работам 1939 г. Оба эти направления закладывались до и во время кризиса, порожденного апартеидом, и заслуг Форсайта здесь нет. Они являются плодом непрерывных усилий и опыта оборонного и аэрокосмического секторов, включая DENEL, университеты Стелленбоша и Претории, военно-промышленные комплексы Кейпа и Гаутенга.

Ни на разработку RBMR, ни на космические исследования никак не повлияли два сконструированных кризиса нового правительства. Они развиваются вопреки кризису, а не благодаря ему. RBMR с его миллиардным бюджетом на исследования и разработки не подчиняется финансовой дисциплине, соблюдения которой казначейство требует от обслуживаемых им министерств. RBMR можно со всем основанием считать «неконтролируемым клиентом».

Напротив, «Десятилетний план» акцентирует внимание на сельском хозяйстве, биологическом разнообразии и окружающей среде, возобновляемых источниках энергии и водородной экономике, глобальных вызовах и социально значимых мероприятиях, что свидетельствует об определенной связи с

Табл. 2. Национальные стратегии в области исследований и разработок

«Десятилетний план»	Национальный научно-технологический Форсайт (1999)	Национальная Стратегия в области исследований и разработок (2002)	Основы национальной промышленной политики (2007)	Политика в области ядерной энергетики (2007)
I. Космические исследования	Нет	Есть. Географическое преимущество «южного неба»	Нет	Нет
II. От фермы до фармации	Частичная. Агропереработка; Биоразнообразие; Окружающая среда; Здоровоохранение	Частичная. Биотехнология	Слабая связь с фармацевтикой	Нет
III. Энергия (РВМР; возобновляемая энергия)	Незначительная. Водородное топливо	Незначительная. Ядерная химия	Нет	РВМР Ядерная химия Возобновляемые источники энергии
IV. Изменение климата	Не представлено	Не представлено	Нет	Минимальная
V. Социальная динамика	Социально-экономические вопросы	Технологии для сокращения бедности	Нет	Нет

Форсайтом. Последнее, пусть и не очень определенно, указывает на сконструированный кризис социально-экономической включенности.

Мы начинали с предположения, что перспективы радикального структурализма и эволюционной экономики могли бы оказать помощь в понимании характера и степени преобразования научной системы. Выясняется, однако, что система науки не подверглась радикальной трансформации. В значительной степени она функционирует в традиционном русле, и анализ инновационной политики свидетельствует не о разрыве, а скорее о преемственности с прежними технологическими целями.

Таким образом, создается впечатление, что Форсайт имел ограниченное влияние на инновационную политику. Точные причины этого остаются неясными. Сложность формулирования полити-

ки в условиях, когда в системе активно действует множество участников, заинтересованных в итогах Форсайта, затрудняет выявление мотиваций, для чего потребуются дальнейшие исследования поведения основных нынешних игроков. На пользу инновационной политике пошла бы значительно более глубокая программа работ в сфере Форсайта.

Форсайт тем не менее способствовал развитию доверия в научном сообществе, повышению информированности и расширению общественного участия. Многие темнокожие исследователи, которые руководили экспертными панелями или входили в их состав, заняли важные посты в системе науки, что следует признать успехом в плане повышения включенности. Однако в деле определения новых технологических целей успех был гораздо более скромным. ■

ANC. Reconstruction and Development Programme. Johannesburg: African National Congress, 1994.
 Burrell G., Morgan G. Sociological Paradigms and Organizational Analysis (3rd ed). Aldershot: Gower Publishing, 1987.
 DACST. A National Biotechnology Strategy for South Africa. Pretoria: Department of Arts, Culture, Science and Technology, 2001.
 DACST. Foresight Synthesis Report: Dawn of the African Century. Pretoria: Department of Arts, Culture, Science and Technology, 1999.
 DME. Nuclear Energy Policy. Pretoria: Department of Minerals and Energy, 2007.
 DST. Innovation towards a Knowledge-based Economy: Ten Year Plan for South Africa. Pretoria: Department of Science and Technology, 2007.
 DST. The National Research and Development Strategy. Pretoria: Department of Science and Technology, 2002.
 National industrial policy framework gives clearer picture. DTI, 2007. Retrieved from http://www.sabinet.co.za/sabinetlaw/news_par478.html.
 Erwin A. Pebble Bed Modular Reactor Supplier Conference (24/08/2005). Retrieved from http://www.polity.org.za/article.php?a_id=72997.
 Feinstein A. After the Party. Johannesburg: Jonathan Ball Publishers, 2007.
 HSRС, 2008. <http://www.hsrc.ac.za/CCUP-RnD-7.phtml>.
 Hussler C., Ronde P. The impact of cognitive communities on the diffusion of academic knowledge: Evidence from the networks of inventors of a French university / Research Policy, Elsevier, March 2007, v. 36, № 2, p. 288-302.
 Kahn M. J. The South African national system of innovation after Apartheid: from constructed crisis to constructed advantage? / Science and Public Policy, 2006, v. 33, № 2, p.125-136.
 Kahn M. J., Gastrow M. Pharmacologically active: clinical trials and the pharmaceutical industry / South African Medical Journal, 2008, v. 95, №3, p. 630-632.
 Kantey M. Planning for the future: The energy question. Paper presented at the Harold Wolpe Memorial Trust's 52nd Open Dialogue 25 May 2006, University of Cape Town. Retrieved from http://www.wolpetrust.org.za/dialogue2006/CT052006kantey_paper.pdf.
 Kim L. Crisis construction and organization learning: capacity building is catching up at Hyundai Motor / Organization Science, v. 9, № 4, 1998.
 Lundvall B.-Å. Innovation, growth and social cohesion. Cheltenham: Edward Elgar Publishers, 2002.
 Mani S. Government, Innovation and Technology Policy. An International Comparative Analysis. Cheltenham UK: Edward Elgar Publishers, 2002.
 Nelson R. R., Winter S. G. An Evolutionary Model of Economic Change. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1992.
 OECD. Review of South Africa's Innovation Policy. Working paper DSTI/STP(2007)12. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development, 2007.
 Perez C. Technological Revolutions and Financial Capital. Cheltenham: Edward Elgar Publishers, 2002.
 RSA. Constitution of the Republic of South Africa. Act № 20 of 1996. Pretoria: Government Printer, 1996.
 RSA. The Growth, Employment and Redistribution Strategy. Pretoria: Government Printer, 1995.
 RSA. Ten Year Review. Pretoria: The Presidency, 2004 (unpublished).