

нологий (*fintech*) создают возможности для обслуживания той части населения, которая не имеет доступа к традиционным финансовым услугам. Сельскохозяйственные стартапы (*agritech*) решают проблемы утилизации пищевых отходов и доставки продукции от фермеров конечным потребителям наиболее эффективными способами⁹¹.

Хотя нигерийский технологический сектор переживает бум, он все еще сталкивается со множеством рисков: инвесторы не стремятся вкладывать средства в экономику страны, отличающейся перманентной политической нестабильностью, высоким уровнем коррупции и не имеющей эффективной и независимой системы арбитража. Несмотря на существование нескольких крупных технологических фирм, большинство нигерийских компаний в сфере ИКТ все еще довольно малы: число занятых в них едва достигает 10. Представляется, что наиболее серьезным препятствием на пути развития современных технологий в Нигерии остается проблема нехватки квалифицированных кадров, с решением которой нигерийская система образования пока не справляется.

Глава 9. НАУЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ЮАР

Несмотря на низкий уровень инвестиций в научные исследования и ограниченный контингент ученых в стране, потенциал НИОКР в Южной Африке по-прежнему весьма высок и не имеет равных на континенте. Тем большее сожаление вызывает крайне неэффективное и снижающееся качество его использования, прежде всего это касается человеческого потенциала. Научное сообщество ЮАР было в значительной мере деморализовано провальной социально-экономической, в частности научной, политической руководством страны, вопиющим несоответствием прекрасных намерений различных планов и стратегий реальной практике непрофессионального управленческого аппарата.

Научный потенциал ЮАР сосредоточен прежде всего в ее ведущих университетах. Университет Кейптауна – старейший в стране и лучший на Африканском континенте. Здесь обучался медицине будущий создатель вакцины от желтой лихорадки Макс Тейлер, получивший за это Нобелевскую премию 1951 года; в конце 1920-х гг. открыл школу искусств родившийся в Петербурге скульптор-эмигрант Владимир Мейерович; в 1967–1968 гг. в университетской клинике Грооте Схюр сделал первые в мире успешные пересадки сердца доктор Кристиан Барнард; в 1994 г. здесь создал Центр российских исследований (просуществовавший недолго) профессор, ныне академик РАН А.Б. Давидсон.

В ЮАР еще недавно была первоклассная наука мирового уровня, о чем свидетельствовал просто «фейерверк» Нобелевских премий, завид-

ный даже для многих европейских стран, не говоря уже об Африке: еще в эпоху апартеида, кроме упомянутого выше М. Тейлера, их получили Аллан МакЛеод Кормак, первым использовавший рентгеновскую компьютерную томографию, и Аарон Клюг, разработавший кристаллографический метод электронной микроскопии. В 2002 г. ею был отмечен Сидней Бреннер за выдающиеся достижения в области молекулярной биологии (при участии знаменитого русского эмбриолога-эмигранта Бориса Балинского). Стоит вспомнить, что самый известный в наши дни инновационный бизнесмен Илон Маск родился и вырос в Претории (ЮАР).

Судьбы науки и образования в современной ЮАР наглядно характеризуют противоречивые события: с одной стороны, снижение уровня неграмотности населения (с 19,2% до 12,1% за десятилетие), а с другой стороны – снос 19 апреля 2015 г. в университете Кейптауна памятника Сесилю Родсу, знаменитому британскому колонизатору Южной Африки («крестный отец» британской Родезии, премьер Капской колонии в конце XIX в.), предпринимателю (основатель алмазной ТНК «Де Бирс») и спонсору науки и образования (стипендии Родса). Памятник, украшавший кампус этого университета, построенного на земле, подаренной вузу Родсом, был свергнут с постамента под крики одобрения толпы студентов-африканцев.

Власти страны поддержали демонтаж памятника, который был осуществлен после того, как преимущественно «белый» совет университета уступил давлению и проголосовал «за» (последовали другие акции: вскоре еще один памятник Родсу обезглавили в национальном парке). «Это значительный шаг вперед. Так наша страна борется с уродливым прошлым в позитивном и конструктивном ключе», – сказала Сэндайл Мемела, пресс-секретарь министерства культуры страны⁹². Здесь стоит отметить, что университет Кейптауна никогда не был заповедником расизма – тот и другие ведущие «белые» университеты, пользуясь академической автономией, и в годы апартеида принимали цветных и черных студентов, которые сегодня составляют в этих вузах большинство (не говоря уже об удивительном прогрессе индийского этноса в ЮАР: к концу эпохи апартеида, несмотря на все расово-дискриминационные законы, многие индийцы поднялись практически на один уровень с белыми по уровню образования).

Движение «Родс должен быть повергнут!» хорошо отразило веяния времени и успешно перекинулось на другие памятники отцам-основателям южноафриканской государственности (не всегда успешно: памятник президенту Трансвааля П. Крюгеру студенты-африканеры сумели отстоять), в полном соответствии с аналогичным трендом в Великобритании и США, где разбушевались активисты BLM.

«Позитивный и конструктивный» снос исторических памятников в целях «деколонизации» науки и замены европейского научного наследия на африканское привел к дальнейшему снижению качества (при формальном росте количественных показателей) сферы науки и образования в ЮАР, начавшемуся еще в 1990-е годы. Как отмечает российский африканист В.В. Грибанова, «реального согласия в отношении того, что означает «деколонизация» образования, пока не достигнуто. Под ней подразумеваются требования, варьирующие от внедрения предметов, в большей степени ориентирующихся на Африку, до полного пересмотра академического образования, при котором должны быть ликвидированы все «неафриканские» и «колониальные» исследования»⁹³.

В последние годы это «головокружение от успехов» деколонизации вновь усилилось, так что неудивительно, что по Глобальному инновационному индексу страна с каждым годом опускается все ниже. Индекс рассчитывается для полутора сотен стран как среднее двух субиндексов: ресурсов инноваций (институты, человеческий капитал и наука, инфраструктура, уровень развития рынка и бизнеса) и результатов инноваций (развитие технологий и экономики знаний, результаты креативной деятельности). По этому агрегированному показателю ЮАР опустилась с 43-го места в 2009 г. (до этого входила в первую тридцатку) на 63-е в 2019 г., что все еще неплохо для Африки: Египет и Кения с их растущим научным потенциалом – лишь на 77-м и на 96-м местах соответственно⁹⁴.

Препоны для получения африканцами образования и участия в научной деятельности были по большей части сняты еще при режиме белого меньшинства, когда в 1993 г. число небелых студентов университетов впервые превысило число белых. Примерно так же менялся и расовый состав ученых: в последнее время доля африканцев-авторов научных публикаций возросла – с 16% в 2005 г. до 31% в 2016 г.⁹⁵ Но все же наиболее образованные и одаренные африканцы предпочитают «граниту науки» более прибыльные социальные лифты в политике и бизнесе (большинство поступивших в университеты из «ранее дискриминированных групп» даже не доучиваются, в т.ч. из-за нехватки средств).

Основную нагрузку в становящейся в стране все более периферийной сфере науки и инноваций (а ведь здесь впервые в мире были произведены пересадки сердца, некоторые вакцины, прорывные технологии) по-прежнему несет стареющий контингент белых ученых и университетской профессуры (в 2017 г. 50,5% научных работников ЮАР составляли белые, большинство из которых старше 50 лет, 32,2% – африканцы, преимущественно молодые⁹⁶). Для объективности картины отметим единственный реальный успех студенческого протестного движения

2010-х гг.: с 2018 г. в ЮАР начали вводить бесплатное высшее и профессиональное образование. Впрочем, эта мера была принята правящим АНК «под выборы» 2019 года и неизвестно, как она переживет вызванный пандемией COVID-19 спад в экономике.

Согласно последнему ежегодному Обзору научных исследований в ЮАР, опубликованному в начале 2021 г.⁹⁷, показатель «интенсивность НИОКР», то есть доля затрат на исследования и разработки в ВВП, снизился с 0,83% в 2017/18 гг. до 0,75% в 2018/19 гг. при некотором увеличении абсолютных показателей, лишь отчасти компенсирующих инфляцию. Это было вдвое меньше ожидавшихся 1,5% от ВВП на развитие науки к 2020 г. (согласно уже скорректированным в сторону понижения планам развития), однако выше по сравнению со среднеафриканским показателем доли затрат на науку в ВВП – 0,3% (в высокоразвитых странах мира – от 2 до 4%, в сопоставимых с ЮАР среднеразвитых – от 1,0 до 1,5%). Научный потенциал ЮАР, несмотря на все потери, все еще на первом месте в Африке и мог бы успешно послужить стране и континенту, если бы не хроническая управленческая дисфункция и коррумпированность правящей здесь с 1994 г. политической элиты.

После 1994 г. вследствие экономического спада и бегства капитала активизировался отъезд ученых из страны, однако предпринимались попытки исправить положение. Так, в 1996 г. была опубликована «Белая книга по науке», намечавшая приоритетное развитие данной сферы, и в 2002 г. была разработана Национальная стратегия развития науки. В 2004 г. для руководства этим процессом было создано отдельное министерство науки и технологий (объединено в 2018 г. «в целях оптимизации» с министерством высшего образования, что позволило вновь урезать расходы на науку). Руководство наукой осуществляется через государственные научные советы (такие как созданный еще в 1945 г. Совет по научным и промышленным исследованиям), университетскую науку, госкорпорации и партнерство с частным бизнесом, прежде всего научными подразделениями крупных горно-металлургических ТНК.

В 2007 г. правительство ЮАР утвердило и приняло к исполнению подготовленную министерством науки и технологий программу инновационного развития страны на основе НТП «От инноваций к экономике знаний 2008–2018» (*Innovation Towards a Knowledge-based Economy*). Предполагалось, что Южная Африка, опираясь на свой экономический потенциал и богатейшие минеральные и биологические ресурсы, сможет совершить рывок в развитии наукоемких отраслей экономики, включая такие их компоненты, как ИТ, био- и нанотехнологии, фармацевтика, ядерная, «чистая» угольная и водородная энергетика, а также космические исследования. Тогдашний рейтинг ЮАР (между Бразилией

и Китаем) по индексу экономики знаний и ее 39-е место в 2005 г. среди 162 государств по международному индексу технического прогресса свидетельствовали о неплохих перспективах дальнейшего инновационного развития⁹⁸.

За исключением информационных технологий, наиболее распространенных в торгово-финансовой сфере, реализация этой широкомасштабной и многообещающей программы разработки и внедрения новых технологий (ядерная и водородная энергетика, фармацевтическая промышленность, космонавтика и т.п.) на основе повышения затрат на НИОКР (до 1% ВВП к 2009 г., 1,5% к 2014 и 2% к 2018 г.⁹⁹) сразу охарактеризовалась замедлением вместо ускорения, а после 2009 г. была и вовсе свернута. Ключевые проекты были закрыты, занятые в них ученые и ИТР эмигрировали (наибольшая потеря – закрытый в 2010 г. проект создания модульных ядерных реакторов, в ходе реализации которого южноафриканские ученые только в 1999–2004 гг. получили свыше 100 патентов¹⁰⁰), а сам план инновационной десятилетки исчез из официального информационного пространства. Достигнув финансирования на уровне 0,9% ВВП в 2008/09 гг. (т.е. почти уровня времен апартеида – 1,1% в 1991 г.), доля НИОКР в ВВП оставалась на уровне 0,8% еще полтора десятилетия и теперь вновь упала, не достигнув не только обещанных 2% к 2018 г. (как намечалось в программе инновационной десятилетки), но и хотя бы 1,5% к 2020 г. (согласно последнему плану развития экономики страны).

Деградация научно-исследовательского и инновационно-технологического потенциала страны началась еще в 1990-е гг., когда была ликвидирована система апартеида, власть перешла в руки демократически избранного правительства и примерно миллион из пятимиллионного белого населения, наиболее образованных и квалифицированных обладателей «человеческого капитала», покинул страну. Самая развитая страна Африки, освобожденная от расистских барьеров и международных санкций могла бы стать, но не стала технологическим лидером континента. Напротив, началось, по меткому наблюдению российского африканиста Л.А. Демкиной, «сползание ЮАР в состояние развивающейся страны»¹⁰¹.

Процесс деградации начался с обрушения военно-промышленного комплекса (ВПК) – главного драйвера научно-технического прогресса в «осажденной крепости апартеида». Как отмечалось в докладе министерства обороны ЮАР в мае 2017 г., «в период между 1965 и 1990 гг. Южная Африка смогла развить оборонную промышленность, замечательную не только широтой и глубиной возможностей, но и инновационным подходом, который позволил ей разработать несколько веду-

щих в своем классе систем, среди которых средства защиты от мин, дальнобойная артиллерия, быстродействующие радиостанции, базовые элементы военного авиа- и судостроения»¹⁰² (не говоря уже о программе обогащения урана, производстве радионуклидов и шести атомных бомбах, впоследствии дезактивированных решением правительства Ф. де Клерка).

Достижения ВПК начали быстро приходить в упадок в результате резкого сокращения военных расходов, отчасти оправданного уходом военной угрозы, и трансформации в 1990-е гг. структур власти в ЮАР. Демократические перемены и отмена международных санкций не помогли стране стать, как многие ожидали, локомотивом развития континента и решить свои социально-экономические проблемы. ВПК претерпел критическую деиндустриализацию и утрату технологий, значительное снижение научно-технического потенциала, массовые сокращения занятых и ликвидацию производств. В результате за период 1990–2017 гг. количество занятых в сфере ВПК уменьшилось со 130 тыс. человек в 3000 компаний до 15 тыс. человек в 120 компаниях, финансирование военных НИОКР сократилось с 6,1 млрд рандов до 850 млн рандов (в ценах 2017 г.) и «оборонка» полностью утратила функцию драйвера научного и технологического прогресса.

Удручающее состояние южноафриканской армии и ВПК в настоящее время – показательный и, к сожалению, далеко не единственный пример управленческой дисфункции, коррупции, недофинансирования и пренебрежения профессиональными стандартами, характеризующими сегодня многие сферы жизни ЮАР. Так, все еще действовавшие ядерные и космические программы практически закрыты, разрушается инфраструктура – от авто- и железных дорог и мостов до систем водоснабжения. Последний пример – обвал в конце 2019 – начале 2020 гг. энергетической системы, управляемой неэффективной государственной корпорацией ЭСКОМ. В стране с 2008 г. продолжается и только нарастает энергетический кризис (в эпоху апартеида ЮАР снабжала дешевой электроэнергией себя и соседей, построила первую и пока единственную на континенте АЭС). Начатое строительство двух новых крупных угольных электростанций, Медупе и Кузиле (энергетика страны базируется на добываемом здесь угле), возможно, вообще не будет закончено из-за резкого падения общего технологического уровня, поломок и аварий на вводимых в строй очередях ТЭС и нецелевого расходования финансовых средств.

Приведенный выше Глобальный инновационный индекс при разбивке на его составляющие ясно указывает на сильные и слабые места научно-инновационной сферы экономики ЮАР¹⁰³. Среднее число защи-

щенных докторских диссертаций в расчете на миллион жителей увеличилось с 21 в 2000 г. до 49 в 2015 г., что, вероятно, обусловлено национальными стратегиями и изменениями в системе государственного финансирования научных исследований в университетах. Тем не менее, по сравнению с другими странами, Южная Африка и сейчас серьезно отстает: в ведущих странах, таких как Швейцария и Великобритания, в 2015 г. было более 400 докторов наук на 1 млн населения, в то время как в странах, сравнимых с ЮАР по уровню развития – Португалии (227), Греции (148) и Малайзии (132) – в 3-4 раза больше, чем в ЮАР (49). Даже в Африке она занимает лишь 3-е место – после Туниса (118) и Египта (73).

Важнейшее значение имеет нехватка финансовых средств: в докладе Национальному консультативному комитету по инновациям ЮАР (2016 г.) отмечалось, что в исследования и разработки слишком мало инвестируется – 32,3 млрд евро (\$2,1 млрд) в 2015/16 гг., или 0,8% ВВП. Это существенно уступает показателям стран с похожими исследовательскими системами (в Малайзии – 1,3% ВВП, Португалии – 1,24, Польше – 1,0, Греции – 0,97 и Турции – 0,88%). Отмечалось также значительное снижение вклада бизнеса в научные исследования и разработки (НИОКР) – с 56% в 2001 г. до 39% в 2015 г.¹⁰⁴

Основными источниками финансирования НИОКР в 2018/19 фин. г. были государственные ассигнования (47,5%) и бизнес (39,5%). При этом оба источника сокращались: госсектор, в который входят научные советы и собственные фонды университетов, спонсировал НИОКР на 3,4% меньше, а бизнес-сектор – на 9,5% меньше по сравнению с предыдущим финансовым годом. Самая большая доля расходов на НИОКР пришлось на прикладные исследования (52,5%, или 19,316 млрд рандов), фундаментальные исследования (28,2%, или 10,364 млрд рандов) и экспериментальные разработки (19,3%, или 7,103 млрд рандов). По научным областям расходы распределились следующим образом: социальные науки – 22,4%, медицинские исследования – 21,2%, инженерные исследования – 12,9%.

Продуктивность исследований продолжает снижаться: если в 2008 г. в ЮАР было подано 42 патентных заявки в расчете на 1 млн жителей, то в 2017 г. их было только 38¹⁰⁵. Чтобы как-то исправить положение, правительство ввело стимулы и налоговые вычеты для инновационного бизнеса, смягчило иммиграционное законодательство и привлекает иностранных исследователей, преимущественно из стран Африки, приветствует возвращение эмигрантов. Однако тяжелая экономическая ситуация в стране и высокий уровень преступности не способствуют успеху такого стимулирования, особенно среди белых ученых и ИТР.

Научно-исследовательский потенциал в ЮАР измеряется также численностью научных работников: показатель «полный рабочий день на 1 тыс. занятых» десятилетиями держится на низком уровне (1,8) и нуждается в срочном расширении. В то время как число исследователей выросло на 3400 чел. за последние пять лет, большая часть этого роста была обусловлена увеличением числа аспирантов и пост-докторантов. На самом деле, увеличение общего количества маскирует снижение занятых полный рабочий день (*Full-time equivalent, FTE*) исследователей в университетах, где их число (без учета аспирантов) снизилось с 5098 человек в 2014/15 г. до 4702 чел. в 2015/16 г. При этом по численности исследователей ЮАР успешно сопоставима с любой страной Африки. Однако в близких по уровню развития странах на 1 тыс. населения в среднем в 2-3 раза больше исследователей *FTE*, чем в Южной Африке.

Общая численность персонала в области НИОКР снизилась в ЮАР с 84 262 человек в 2017/18 г. до 84 036 человек в 2018/19 г., т.е. всего на 0,3%. Между тем, соотношение в 1,8 исследователей на 1 тыс. занятых, зарегистрированных за 2018/19 г. остается здесь примерно одинаковым на протяжении многих десятилетий. Численность женщин-исследователей увеличилась с 27 774 чел. в 2017/18 г. до 28 401 чел. в 2018/19 г.

Пандемия COVID-19 – последнее по времени испытание, потрясшее экономику и жизнь страны (1,5 млн заболевших, 50 тыс. смертей, спад ВВП на 8% в 2020 г.), к которому южноафриканская медицина и здравоохранение оказались подготовлены лучше, чем другие страны Африки, благодаря многолетнему опыту борьбы с другими эпидемиями (ВИЧ/СПИД, туберкулез и др.), хотя собственные вакцины ЮАР производить уже не может (Государственный институт вакцин закрылся еще в середине 1990-х гг.).

В заключение можно отметить, что человеческий, кадровый фактор и хроническое недофинансирование науки остаются основными препятствиями на пути развития научно-технологического потенциала ЮАР. Главное препятствие, – как справедливо отмечает В.В. Грибанова, – это «создание приоритетов для ранее ущемленных групп населения: черных и цветных южноафриканцев – вне зависимости от их конкурентоспособности и потенциальных возможностей, а нередко в ущерб развитию научно-исследовательской и технической областей»¹⁰⁶. Недофинансирование, нерешенные кадровые и управленческие проблемы – лишь частные аспекты общей проблемы невостребованности современной высококлассной науки в пост-апартеидном южноафриканском обществе, «сползающем» в слаборазвитость.

Chapter 9. South African R&D Potential (*Yu.S. Skubko*)

In spite of chronic underinvestment and small number of researchers, the R&D potential of South Africa remains formidable and still first in Africa. At the same time, we must acknowledge that hopes for continental leadership backed by scientific and technological breakthroughs formulated in the innovation decade 2008–2018 “Innovation Towards a Knowledge-based Economy” mostly failed and the closure of such ambitious programs as PBMR (Pebble-bed Modular Reactor) brought subsequent emigration of involved personnel. Similar effect can be attributed to the growing drive to “decolonize” science and education, backed by the student protest movement in a faint hope to install “ethnic mathematics’ instead of European science heritage. Expenditure on research as proportion of GDP remains low and even diminishing contrary to all development plans and strategies, while South Africa in recent decades continues to slide down in the Global innovation index, “crawling into underdevelopment”. COVID-19 pandemic is the last blow devastating South African economy and society and though local medicine and healthcare are better prepared to confront it due to vast experience of fighting other deadly diseases, this country cannot produce its own vaccines any more. Underfinancing, qualified personnel shortage and poor governance are just symptoms of general uselessness of first world science in a society downgrading into mediocrity of peripheral crony capitalism.