

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ АФРИКИ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК



Москва

ИАфр РАН

2022

**SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL
POTENTIAL
OF MODERN AFRICA**

**НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
ПОТЕНЦИАЛ
СОВРЕМЕННОЙ АФРИКИ**

Центр изучения проблем переходной экономики

Ответственный редактор

кандидат экономических наук Е.В. Морозенская

Рецензенты

кандидат экономических наук И.В. Дерюгина

доктор экономических наук А.Л. Сапунцов

Научно-технологический потенциал современной Африки. Коллективная монография. – М.: ИАФР РАН 2022. – 278 с.

Настоящая монография посвящена анализу распространенных, создаваемых и планируемых на будущее путей продвижения научных исследований и профессионального образования в различных странах Африки в условиях разворачивающейся в мире новой промышленной революции. Остро необходимый африканским экономикам технологический переход требует расширения направлений и модернизации форм обучения работников в соответствии с новыми требованиями меняющейся структуры производства, технического и технологического обеспечения. Приоритетными теоретическими и прикладными направлениями исследований становятся прежде всего агротехнологии, в т.ч. связанные с развитием ресурсов «синей» экономики; «зеленая» энергетика, особенно возобновляемая и атомная; цифровые технологии для нужд производства и потребления. Авторами монографии поставлен ряд важных вопросов, в том числе, о растущей роли африканских стран в глобальном процессе технологического перехода.

ISBN 978-5-91298-277-4

© Институт Африки РАН, 2022

© Коллектив авторов, 2022

© Абишева Г.М., оформление, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	7
Раздел I. ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА АФРИКИ	
Глава 1. Развитие национальной науки – <i>sine qua non</i> субъектности Африки в формирующемся мироустройстве	13
Глава 2. Перспективы научно-технологического прогресса в африканских странах	29
Глава 3. Стратегии создания инновационной научной среды в Африке	37
Глава 4. Формирование научно-технологического потенциала в североафриканских странах и повышение его инклюзивности...	44
Глава 5. Модернизация трудовых ресурсов в Африке	50
Раздел II. РЕАЛИЗАЦИЯ НАЦИОНАЛЬНЫХ НАУЧНО- ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СТРАТЕГИЙ В АФРИКЕ	
Глава 6. Влияние высшего образования на научно-технологиче- ское развитие Египта	77
Глава 7. Роль образовательной политики в развитии научно- технологического потенциала Марокко	85
Глава 8. Политика Нигерии в сфере подготовки научно- технических кадров	97
Глава 9. Научный потенциал ЮАР	110
Глава 10. Проблемы профессионального образования женщин в Африке	118
Раздел III. ИССЛЕДОВАНИЯ В СФЕРЕ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И УСЛОВИЯ ИХ ВНЕДРЕНИЯ В АФРИКЕ	
Глава 11. Научно-практические исследования и подготовка кад- ров в области возобновляемой энергетики в странах Африки.....	135
Глава 12. Исследовательские и промышленные проекты в области возобновляемой энергетики в Алжире	147
Глава 13. Продвижение цифровых технологий в странах Западной Африки	153
Глава 14. Информационные и консультативные цифровые технологии в сельском хозяйстве Африки	172

Глава 15. Научно-исследовательские программы по управлению ресурсами водных систем в Кении	186
Раздел IV. МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО АФРИКАНСКИХ СТРАН В НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СФЕРАХ	
Глава 16. Вклад Китая в научно-технологический потенциал африканского сельского хозяйства	211
Глава 17. Научно-образовательное сотрудничество ЕС и Африки в сфере высоких технологий	218
Глава 18. Российско-африканское сотрудничество в области ядерных технологий	232
Глава 19. Сотрудничество Египта с Россией в атомной энергетике	238
Глава 20. Перспективы сотрудничества РФ и Замбии по внедрению ядерных технологий	243
Заключение	260
Summary	265

ВВЕДЕНИЕ

Научно-технический прогресс оказывает важнейшее, в настоящее время – определяющее влияние на характер и масштабы структурных сдвигов в национальных экономиках. Они происходят в результате кумулятивного взаимодействия технологических, производственных и инвестиционных факторов, подготавливающих технологический переход – глубокие изменения в воспроизводственном процессе в результате научно-исследовательской деятельности, практического внедрения инноваций и соответствующей перестройки системы профессиональной подготовки.

В условиях Четвертой промышленной революции (4ПР) для любой страны инновационное технологическое развитие, заключающееся в создании и освоении новых технологий и усовершенствовании действующей техники (на базе уже имеющихся или вновь полученных знаний), а также в проведении соответствующих организационно-экономических и институциональных преобразований, нацелено на повышение конкурентоспособности и экономической эффективности, с учетом снижения антропогенной нагрузки на окружающую среду. В африканских странах эти процессы осложняются вследствие быстрого распространения в международном производстве глобальных цепочек создания стоимости (прежде всего высокотехнологичных товаров и услуг), к которым Африке сложно подключиться из-за сохраняющейся неразвитости ее научно-технологического потенциала.

Многие государства Африки приняли Стратегии развития цифровой экономики, нацеленные на то, чтобы обеспечить скачок в догоняющем развитии и способствовать росту занятости, прежде всего молодежи, получившей профессиональное образование. При этом отставание стран континента в проведении структурной трансформации национальной экономики в сочетании с расширяющимися требованиями 4ПР усиливает необходимость разрешения ими принципиальных проблем в области развития, важнейшие из которых – сокращение масштабной нищеты и

достижение необходимого уровня продовольственного обеспечения населения.

Для этого в современных условиях требуется решение совершенно новых для Африки задач, среди них: использование современных технологий и инноваций, прежде всего, в основном секторе африканской экономики – сельском хозяйстве (для достижения ими национальной продовольственной безопасности); активное развитие электроэнергетики с использованием возобновляемых источников энергии (для обеспечения ею всего населения континента); расширение возможностей цифровой модернизации ключевых отраслей экономики за счет развития сектора ИКТ. Между тем курс на инновационное развитие, предполагающий прежде всего рост науки и образования, влечет неизбежное включение африканских стран в возрастающую в мире инновационную конкуренцию, а значит требует получения наиболее продвинутыми из них новейших технологий посредством торговли и прямых иностранных инвестиций, а затем – создания собственных производств и благоприятных условий для совершенствования человеческого капитала, прежде всего повышая его образовательный уровень и совершенствуя профессиональные навыки.

В быстро меняющихся обстоятельствах технологического перехода все заметнее становятся различия между самими африканскими странами в их возможностях создавать и внедрять инновации. Это проявляется в проводимой ими национальной политике в таких вопросах, как финансирование научных исследований; развитие сферы общего и особенно профессионального образования; использование налоговых и других преференций для местных предприятий, внедряющих технологические достижения в производство; поддержка местных потребителей инновационных товаров и услуг и т.д. Решению имеющихся проблем в соответствии с требованиями 4ПР может способствовать расширение экономического сотрудничества африканских государств с рядом обладающих конкурентным потенциалом, производственными мощностями, высокими компетенциями и опытом российских государственных компаний, крупных банков, частных предпринимателей, а также с ведущими российскими вузами, прежде всего инженерного (включая ядерную энергетику) и сельскохозяйственного профиля.

В написании монографии приняли участие:

Волков С.Н., к.э.н., зав. Центром изучения российско-африканских отношений и внешней политики стран Африки Института Африки РАН (II, Гл. 6);

Володина М.А., к.и.н., ст.н.с. Института Африки РАН (II, Гл. 7);

- Гаврилова Н.Г.**, м.н.с. Института Африки РАН (III, Гл. 14);
- Дейч Т.Л.**, д.и.н., вед.н.с. Института Африки РАН (IV, Гл. 16);
- Денисова Т.С.**, к.и.н., зав. Центром изучения стран Тропической Африки Института Африки РАН (II, Гл. 8);
- Калиниченко Л.Н.**, ст.н.с. Института Африки РАН (I, Гл. 3; III, Гл. 11);
- Константинова О.В.**, к.э.н., н.с. Института Африки РАН (IV, Гл. 18; IV, Гл. 19);
- Кукушкин В.Ю.**, к.э.н., ст.н.с. Института Африки РАН (III, Гл. 12);
- Кулькова О.С.**, к.и.н., ст.н.с. Института Африки РАН (IV, Гл. 17);
- Матвеева Н.Ф.**, н.с. Института Африки РАН (III, Гл. 15);
- Маценко И.Б.**, к.э.н., ст.н.с. Института Африки РАН (I, Гл. 5);
- Морозенская Е.В.**, к.э.н., зав. Центром изучения проблем переходной экономики Института Африки РАН (Введение; I, Гл. 3; Заключение);
- Новикова З.С.**, к.э.н., ст.н.с. Института Африки РАН (III, Гл. 13);
- Поспелов В.К.**, д.э.н., проф., Финансовый университет при Правительстве РФ (I, Гл. 2);
- Прокопенко Л.Я.**, к.и.н., ст.н.с. Института Африки РАН (IV, Гл. 20);
- Рыбалкина И.Г.**, к.и.н., ст.н.с. Института Африки РАН (II, Гл. 10);
- Скубко Ю.С.**, к.э.н., ст.н.с. Института Африки РАН (II, Гл. 9);
- Ткаченко А.А.**, к.э.н., зав. Центром изучения стран Северной Африки и Африканского Рога Института Африки РАН (I, Гл. 4);
- Ткаченко К.А.**, к.э.н., н.с. Института Африки РАН (I, Гл. 4);
- Фитуни Л.Л.**, чл.-корр. РАН, д.э.н., зав. Центром глобальных и стратегических исследований, зам. директора Института Африки РАН (I, Гл. 1).

Раздел I

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА АФРИКИ

Глава 1. РАЗВИТИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ НАУКИ – *SINE QUA NON* СУБЪЕКТНОСТИ АФРИКИ В ФОРМИРУЮЩЕМСЯ МИРОУСТРОЙСТВЕ¹

С последних десятилетий XX века до наших дней мир прошел как минимум три раунда смены господствовавшего миропорядка: крах двухполюсной миросистемы, установление монополярности с бесспорным доминированием США, возможное зарождение многополярной системы. По поводу устройства и реальных перспектив последней четкого представления и однозначного мнения пока нет. Нынешний этап формирования мироустройства характеризуется высокой степенью неопределенности и нестабильности.

Вместе с тем, положение одного из пространственных сегментов мира – Африки – во всех трех раундах обновления мироустройства фундаментальным образом не менялось. Имели место неизбежные количественные изменения, проступали ростки нового, которые интерпретировались благожелателями как накопление признаков грядущих качественных перемен. Прогресс в положении Африки относительно своего прошлого состояния двух-, трехдесятилетней давности был налицо, но его принципиального изменения на каждом конкретном этапе мироустройства так и не происходило.

Одним из таких «незавершенных» прорывов в новое качество, на наш взгляд, оказалась ситуация с обретением Африкой т.н. субъектности внутри каждого из названных выше раундов формирования мироустройства.

Ведущий отечественный африканист И.О. Абрамова по этому поводу писала: «несмотря на многочисленные и нередко успешные попытки сохранить Африку в качестве объекта мировой экономики и политики, континент все более обретает субъектность в международных отношениях, а его развитие в ближайшие десятилетия может, на наш взгляд, изменить его положение в новой модели мирового развития. Начиная с 2030-х гг. Африка, по имеющимся прогнозам, в том числе сделанным в Институте Африки РАН, превратится в важнейший и почти уникальный глобальный стратегический резерв источников сырья в рамках Грядущей (новой) производственной революции – *NPR, Next* (в других доку-

¹ Глава подготовлена в рамках проекта “*Посткризисное мироустройство: вызовы и технологии, конкуренция и сотрудничество*” по гранту Министерства науки и высшего образования РФ на проведение крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития (Соглашение № 075-15-2020-783).

ментах *New) Production Revolution*. Африканский континент занимает сегодня ведущие позиции в мире именно по тем сырьевым товарам, которые не имеют аналогов и жизненно необходимы для развития оборонных и инновационных технологий XXI века»¹. Автор этих строк стоит на тех же позициях².

Тем не менее, несмотря на очевидные успехи в укреплении суверенитета, в создании национальной государственности и экономического развития, достигнутые за годы независимости, степень обретенной субъектности на глобальном международном уровне как каждой из стран Африки, так и континента в целом все еще видится «неполной» и «неокончательной». Это восприятие возникает и при оценке результатов реального влияния континента на мировую политику и международные экономические отношения, или его вклада в области и сектора деятельности, в высокой степени определяющие будущее развитие человечества, например такие, как наука и технологии.

Сказанное не должно восприниматься как попытка преуменьшить достижения или значение стран Африки. Наоборот, речь идет о том, что перед континентом открыто широкое поле для мобилизации усилий и четко обозначены векторы, по которым они должны быть интенсифицированы, что необходимо выявить причины трудностей и недоработок и преодолеть их. При этом прорыв в сфере образования, науки и технологий, по мнению автора, может явиться ключом к решению многих проблем. Во всяком случае, без наличия признаваемых (пусть даже не ведущих) позиций в мировой науке любой разговор о полноценной международной субъектности выглядит не вполне серьезным.

Колониальность науки и знания

Для Африки неизжитая колониальность в системе знания и науки – фундаментальное, базисное препятствие на пути развития данной сферы. Прочие трудности, тормозящие развитие африканской науки, такие как нехватка финансирования, кадров, «утечка мозгов», все это – производные от корневого недуга – неизжитой колониальности и в современном мироустройстве в широком смысле, и в африканской науке, в частности.

В последней она проявляется в сохранении контроля Запада над производством знаний, установлении им монополии знаний современной науки и утилизации глобальных ресурсов сгенерированного знания в своих интересах. Присвоение результатов процесса познания в мировом масштабе в конечном итоге также реализуется в рамках отношений колониальности и иерархичности, и это касается не только Африки, но и куда более продвинутых в экономическом отношении стран и регионов.

Возрастание доли китайских, индийских, южнокорейских или иных незападных ученых и их разработок в общем объеме западцентричной системы научного знания не меняет сути дела, поскольку в конечном итоге присвоение и конечное перераспределение результатов научного поиска осуществляется в рамках отношений колониальности по правилам игры, установленным и контролируемым Западом³.

С помощью удержания в своих руках рычагов финансирования, организации, управления и материально-технического обеспечения научного процесса, регулирования международного движения интеллектуального капитала, контроля за сферами и перспективными направлениями исследований, содержательного мониторинга, регулирования и иерархической оценки публикационной активности, контроля над системой оценки и «признания» научных достижений Запад обеспечивает монополию на знание и колониальность отношений в сфере науки по всему миру. Достижения незападных ученых – лишь еще одна добавка в контролируемый мировой научный потенциал⁴.

Состояние колониальности не позволяет незападной науке продвигнуть и сделать господствующими собственные, отличные от западных, научные приоритеты, свою исследовательскую или академическую повестку. Им остается только вписываться в установленное Западом научное мироустройство, следовать обозначенным научным приоритетам и оценивать сами результаты научного поиска и их полезность по правилам и в системе координат, навязанных им Западом. К сожалению, обозначенные правила игры, включая устройство мировой науки, построены так, что главные дивиденды достаются тем, кто эти правила установил. Африканские страны при их дележе всякий раз оказываются в положении пресловутого медведя из русской народной сказки «Вершки и корешки».

При этом сами африканцы понимают критическую важность успеть, пока не станет слишком поздно, включиться в мировое научно-техническое развитие как полноправный субъект. В статье нигерийских ученых, посвященной развитию и состоянию науки и технологий в Африке, опубликованной в одном из престижных американских научных изданий, говорится: «крайне важно, чтобы развивающиеся страны, особенно страны Западной Африки, использовали науку и технику как жизненно важный инструмент для ускорения своего социально-экономического развития. Становится все более очевидным, что развитие науки и техники является не только важным фактором, определяющим уровень развития страны, но и повышает ее международную конкурентоспособность и, что более важно, улучшает ее положение в мировой экономике. Невозможно переоценить важность науки и техники для повышения способности реагировать на изменяющуюся мировую среду»⁵.

Объемы финансирования

Набор международных показателей, по которым оценивается развитие научно-исследовательской сферы (*R&D*) во всем мире, в том числе и в Африке, достаточно разнообразен. Чаще всего это стоимостные показатели (затрат и, намного реже, отдачи от НИОКР) и «физические показатели» численности исследователей и их научной результативности (количество статей, патентов, инноваций и т.п.).

К сожалению, и это тоже одно из побочных проявлений колониальности, в последнее время все чаще происходит уход от качественных, содержательных характеристик в сторону формальных и количественных. В какой-то степени это объяснимо. Нередко трудно бывает измерить рабочий или экономический эффект от какой-нибудь научной разработки или открытия – проще посчитать количество опубликованных статей или ссылок на работы того или иного автора. Подобные показатели, именуемые библиометрическими, в последние годы широко используются для сравнения научных результатов отдельных ученых, исследовательских центров и целых стран. Не все распространенные в мире индикаторы в силу объективных условий одинаково применимы к странам Африки. Реальные и полезные с прикладной точки зрения выводы лучше основывать на анализе положения дел на национальном уровне.

Статистика ЮНЕСКО, специализированной организации ООН в области образования и науки, использует в качестве показателя затрат на *R&D* индикатор *GERD*², который приводится как в абсолютных стоимостных величинах, так и в виде удельного веса затрат на исследования и разработки в общем объеме ВВП – раздельно по текущему обменному курсу и по паритету покупательной способности (ППС). В 2019 г. суммарный *GERD* Африки был равен \$20,6 млрд, или всего 1,7% от общемировых расходов на науку. Правда, с начала XXI в., когда его значение составляло всего 0,65%, доля континента выросла почти в 2,5 раза, и тенденция к росту сохраняется⁶. Тем не менее, понятно, что при нынешнем исходном уровне радикального изменения финансового вклада Аф-

² Gross Domestic Expenditure on Research and Development (Внутренние затраты на исследования и разработки) – фактические затраты на выполнение НИОКР резидентами и нерезидентами в пределах национальной юрисдикции (включая финансируемые из-за рубежа, но без учета платежей, производимых за границей). Здесь и далее в главе, если не оговорено иначе, статистические данные взяты из базы данных ЮНЕСКО – *UISstat. Science, technology and innovation*. UNESCO 2021. UISstat. http://data.uis.unesco.org/Index.aspx?DataSetCode=SCN_DS&lang=en (accessed 07.01.2022)

рики в глобальные расходы на НИОКР, в сравнении с другими регионами мира, в среднесрочной перспективе не произойдет.

Величина расходов на НИОКР в Африке сильно варьируется от страны к стране, при этом на три из них – Египет, Нигерию и ЮАР – приходится 65,7% от всей суммы финансирования науки в Африке. Несмотря на то, что еще в 2007 г. Африканский Союз (АС) провозгласил целью доведение к 2010 г. ассигнований на НИОКР до 1% ВВП, в условиях низкого уровня внутренних накоплений, постоянных проблем с наполнением доходной части государственных бюджетов, сильной зависимости от внешних источников инвестиций и иностранной помощи на нужды финансирования науки удается выделять лишь доли процента от национальных ВВП.

С начала XXI в. были случаи, когда в отдельные годы некоторые страны вдруг достигали целевого показателя. Однако чаще всего это происходило в силу законов статистики, а не качественного изменения ситуации с финансированием науки – например, в год кризисного падения ВВП при временном инерционном сохранении годовых бюджетных ассигнований на науку. Уже вскоре показатель вновь опускался ниже 1%. Стоит, однако, отметить, что финансирование смежного с НИОКР сектора образования в Мали, Гане, Сенегале в последние несколько лет превышает 1% ВВП. В 2019 г. средний показатель по 25 странам Африки, представившим ЮНЕСКО данные по валовым расходам на науку, составил примерно 0,4% ВВП (*табл. 1*).

Таблица 1. Валовые внутренние ассигнования на НИОКР (GERD) как доля национального ВВП некоторых стран Африки

Процентный интервал	GERD как % от ВВП отдельных стран
>0,6 %	ЮАР – 0,8%; Буркина Фасо, Египет, Руанда – 0,7%; Сенегал, Тунис – 0,6%
0,4 – 0,6 %	Алжир, Ботсвана, ДРК, Маврикий
0,2 – 0,4%	Мали, Мозамбик, Намибия, Чад, Того, Эсватини, Эфиопия
0,1 – 0,2%	Бурунди, Сейшельы, Уганда
<0,1%	Ангола – 0,03%; Кот-д’Ивуар – 0,09; Лесото – 0,05; Мадагаскар и Мавритания – по 0,01%.

Источник: Фитуни Л.Л. Наука, технологии и инновации в Африке: стереотипы, реалии, перспективы // Азия и Африка сегодня. 2021. № 4. С. 17.

Хотя в странах Африки уже почти два десятилетия сохраняется тенденция к росту и ВВП на душу населения, и подушевого GERD,

разброс абсолютных показателей по странам весьма велик. Государственные инвестиции в укрепление исследовательского потенциала требуют значительных капитальных ресурсов. Однако перспективы отдачи от произведенных вложений зачастую отдалены и очень туманны. Государству приходится постоянно выбирать между перспективой высокоэффективных в теории вложений в НИОКР и насущными государственными приоритетами, такими, как текущие платежи, средние и долгосрочные инвестирования в инфраструктуру, здравоохранение, массовое просвещение и др.

Источники и направления вложений

Анализ имеющихся данных показывает, что страны континента, с точки зрения главного источника финансирования НИОКР, четко распадаются на три группы, в которых наука финансируется, в основном, за счет: а) государственных ассигнований; б) иностранных средств; в) относительно разнообразного набора источников, в т.ч. не попадающих или не включаемых в первые две категории, таких, например, как национальный частный капитал, средства «свободных университетов» (формально они не считаются ни частными, ни государственными), средства благотворительных фондов и других некоммерческих организаций.

По данным ЮНЕСКО, в 2019 г. НИОКР на 100% финансировались государством в Мадагаскаре, Кабо-Верде, в Нигерии – на 96%, Замбии и Того – на 95%, а в Египте и Мали – почти на 90%. Роль частных национальных источников финансирования науки, согласно доступной статистике, практически во всех странах континента незначительна, за исключением ЮАР, где на них приходится около 30% от общей суммы ассигнований на науку в год, Туниса и Габона – порядка 20% и Ботсваны – 17%.

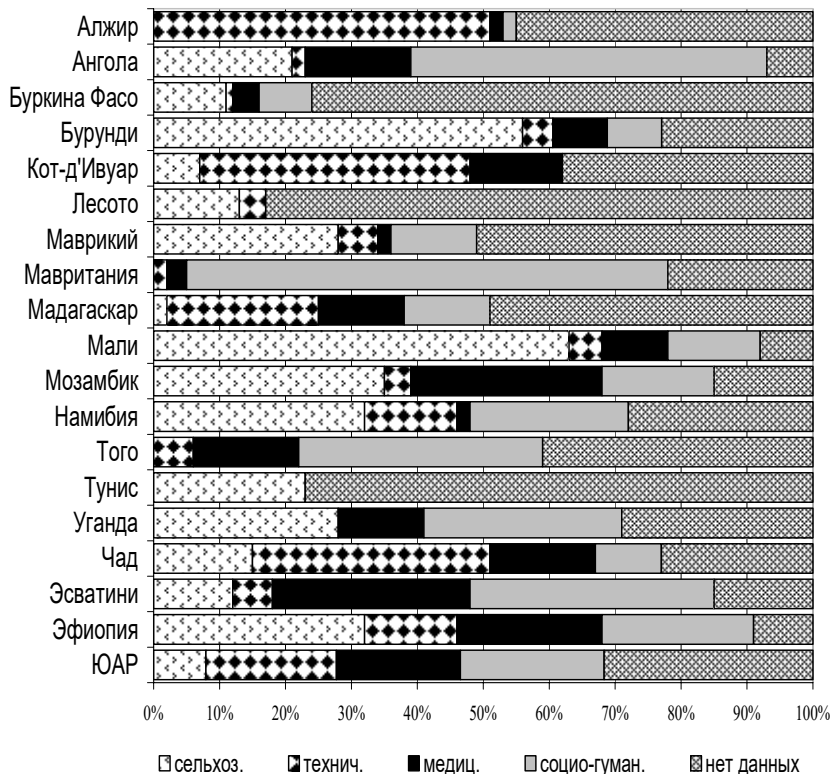
В ряде стран выделяются как самостоятельный источник финансирования средства учреждений высшего образования, главным образом, университетов. Последние в соответствии со своим правовым статусом формируют собственный бюджет, который на самом деле включает и правительственные, и частные ассигнования, и деньги различных специализированных просветительских, благотворительных, религиозных и т.п. фондов, внутренние и зарубежные гранты, но, порой, и собственные доходы (от предоставляемых услуг, недвижимости, иных активов). На этот канал финансирования приходится около 45% ассигнований на науку в Лесото, почти 40% – в Марокко, по 20% – в Кении и Маврикии. Во многих странах значительная часть НИОКР финансируется за счет

зарубежных источников. В Мозамбике их доля составляет почти 80%, в Уганде – 65%, в Буркина Фасо – 60%, в Кении – 50%, а в Сенегале, Бурунди и Танзании – около 40%.

В ряде государств, как и в РФ, созданы национальные фонды для финансирования исследований. Например, в Буркина Фасо существуют три специализированных фонда, которые формируются за счет бюджетных ассигнований и внебюджетных субсидий. В фонды направляется 0,2% от суммы налоговых поступлений бюджета, 1% – от рентных платежей сектора горнодобычи и 1% доходов – от лицензирования мобильной связи. В Кении действуют Национальное агентство инноваций и Национальный фонд исследований. В Намибии при содействии ЮНЕСКО создан Национальный фонд исследований, науки и технологий, который финансируется совместно правительствами Намибии и ЮАР⁷.

Общее представление о распределении среднегодового финансирования в 2015–2020 гг. между сельскохозяйственными, техническими, медико-биологическим и социо-гуманитарными науками в 19 странах континента, по которым имеется подобная статистика, дает составленная нами *гистограмма*. Впрочем, и по этим странам воссозданная картина структуры приблизительно, поскольку в общей сумме ассигнований на НИОКР в каждой стране по значительной части расходов на науку (от 10% в Эфиопии до 80% в Лесото) нет точных данных о конечных направлениях их распределения (вследствие либо нежелания правительств раскрывать определенные направления и объекты НИОКР в стране, либо сложности с получением точных первичных данных от инвесторов).

Гистограмма демонстрирует высокую степень зависимости структуры ассигнований от специализации национальных экономик и стратегических установок правительств в отношении задач и перспектив развития. В большинстве аграрных стран (Мали, Бурунди, Мозамбик, Эфиопия и др., но не в Чаде и Того) высока доля расходов на научные исследования в области сельского хозяйства. В Алжире, Кот-д’Ивуаре, Чаде доля ассигнований на технические дисциплины выше, а на социо-гуманитарные науки, наоборот, ниже, чем у остальных. При этом в Кот-д’Ивуаре начало превышения ассигнований на технико-инженерные науки почти совпадает со временем, когда вклад промышленных отраслей в формирование национального ВВП превысил вклад сельского хозяйства (в 2010-х гг.). На социо-гуманитарные науки, в среднем по континенту, приходится около четверти всего финансирования науки, но в некоторых странах на них ассигнуется намного больше (в Мавритании – 70%, в Анголе – 50%, Того и Эсватини – 40% всех расходов).



Гистограмма. Структура среднегодовых ассигнований на НИОКР в разбивке по отраслям науки в 2015–2020 гг.

Источник: Фитуни Л.Л. Наука, технологии и инновации в Африке: стереотипы, реалии, перспективы // Азия и Африка сегодня. 2021. № 4. С. 18.

С точки зрения выделяемого финансирования, диверсифицированности и качественной структуры научных исследований, лидерами в Африке на сегодняшний день являются Египет, ЮАР, Маврикий, Кения, Нигерия.

Научные результаты

В настоящее время общая численность занятых в НИОКР составляет в целом по Африке порядка 240 тыс. человек, в т.ч. менее 90 тыс. – в Африке южнее Сахары (АЮС). На 1 млн жителей континента прихо-

дится 198 исследователей – почти в 8 раз меньше, чем в среднем по планете, в 22 раза меньше, чем в США. Хотя в Африке проживает почти 17% мирового населения, континент производит чуть более 1% всех видов научной продукции планеты, несмотря на то что с начала XXI в. ее объем вырос – как по стоимости, так и по «единицам отчетности». Это происходит потому, что прирост научной продукции (как по реальному выходу изобретений, патентов, технологий, так и по виртуальным библиометрическим показателям) повсеместно в мире происходит более быстрыми темпами. С 2000 по 2019 гг. число статей африканских ученых в ведущих научных журналах выросло в 5 раз – с примерно 12 тыс. до почти 60 тыс., но за это время удельный вес Африки в мире по данному параметру увеличился только вдвое – с 0,12 до 0,24%⁸.

Главной причиной такого отставания в темпах и сами африканцы, и зарубежные аналитики обычно называют недостаточное финансирование науки. Это большая проблема, но не единственная. Помимо нее, не менее негативно воздействует ряд субъективных факторов, сильно тормозящих развитие мировой науки в целом, но в особенности – африканской. По мнению руководства Африканской академии наук (панафриканская организация со штаб-квартирой в Найроби), едва ли не самым большим субъективным препятствием в аспекте публикационной результативности для африканских ученых является т.н. называемая «тирания импакт-фактора»⁹.

Ее механизм ныне подробно исследован авторитетными учеными¹⁰ и доказан вред для мировой науки¹¹. В силу навязанной всему миру «иерархии оценок», при которой ценность научного труда фактически определяется не его содержанием, а рейтингом издания, в котором он публикуется, авторы вынуждены направлять свои результаты в наиболее «престижные», как правило, западные журналы. В последних из-за этого происходит переполнение портфеля, что приводит к массе негативных для науки последствий: задержкам в доведении до научной общест-венности результатов исследований, отсеиванию из-за ультра-конкуренции большого числа достойных работ, а в результате – к их публикации в т.н. «хищнических журналах»¹². Как доказали ведущие специалисты в области инфо- и библиометрии, склонность к публикации в таких журналах и качество оценки исследований в стране связаны между собой¹³. Ученые утверждают, что «чем больше система оценки исследований опирается на устаревшие процедуры, такие, как подсчет статей, индексируемых в *Scopus*, *Web of Science* или *Medline*, тем выше стимул для исследователей публиковаться в мошеннических журналах только для того, чтобы получить баллы за эти результаты независимо от их реальных научных заслуг»¹⁴. (Отметим, что это касается критериев оценки

результативности труда ученых, а не вопроса полезности или значимости библио- и наукометрической деятельности или вышеназванных западных систем). В результате африканские научные издания, которых и без того не так много, существенно реже индексируются в упомянутых базах, к ним нередко относятся как к вторичным, а порой в политических целях отодвигают ученых из одних стран, например, находящихся под санкциями в противовес странам с «надлежащим управлением» (*good governance*).

В последние годы обращает на себя внимание тенденция к росту публикаций африканских авторов в «качественных журналах»³ в соавторстве с западными учеными: африканцев из бывших британских владений – с учеными из Великобритании, США, Австралии и Канады, а из франкофонной Африки – с французами, а также с бельгийцами и канадцами. Особняком в этой связи оказывается Египет, ученые которого очень часто выступают с совместными публикациями с авторами не только из перечисленных западных стран, но и Саудовской Аравии, ОАЭ, КНР. Относительно невелико в Африке соавторство с учеными из других стран континента – исключение составляют лишь исследователи из ЮАР.

Одной из особенностей показателей результативности африканской науки является их высокая зависимость от внутривнутриполитических процессов в стране. Смена правительств, перевороты, вооруженные и социальные конфликты почти моментально сказываются на финансировании и самой возможности НИОКР, а как следствие – и на стоимостных и количественных результатах научных исследований, прикладных и публикационных.

Удельный вес африканских авторов в общем количестве мировых научных публикаций в разбивке по отраслям науки невелик. Наиболее высокие показатели в следующих областях: сельскохозяйственные науки (5,12%), иммунология (4,58%), растениеводство и животноводство (4,34%), окружающая среда и экология (4,21%), микробиология (3,58%), науки о Земле (2,96%), социальные науки (2,70%), фармакология и токсикология (2,62%). Значительная часть из этих статей подготовлена группами ученых с участием зарубежных соавторов, чаще из западных стран и Китая, существенно реже из африканских стран.

³ “*Quality journals*” – еще одна категория изданий, активно внедряемая институтами глобального управления наукой, постепенно становящаяся для публикаций “полуформальным дифференцирующим критерием”, с точки зрения признания их ценности и значения для карьерного продвижения научных работников.

Показательной является скорость реакции африканской науки на возникшие вследствие пандемии COVID-19 исследовательские вызовы по сравнению с научными сообществами остального мира. По мере роста распространения коронавируса в странах континента и с учетом общего уровня их развития, собственные исследования, а также публикации африканцев о COVID-19 важны для формирования комплекса знаний для борьбы с пандемией. Однако, как показал анализ основных систем индексирования, за 10 месяцев с начала пандемии на долю африканцев приходилось всего 3% от глобального числа 36 326 проиндексированных публикаций о SARS-CoV-2: в 42 странах Африки выпустили 1130 документов (протитированы 2923 раза), а суммарный мировой индекс Хирша публикаций о COVID-19 составил 260, тогда как африканский – 42. При этом 65% опубликованных африканцами документов о COVID-19 были из трех стран: ЮАР, Египта и Нигерии. Характерно, что это страны одновременно с самым крупным ВВП и самым большим количеством (вместе – 67%) зарегистрированных случаев ковид на континенте. В четверти публикаций африканцев о COVID-19 указан иностранный финансовый спонсор, а 51% соавторов – из учреждений США, Великобритании и Италии¹⁵.

Таким образом, наиболее актуальная на сегодняшний день научная тематика в библиометрическом плане практически не отличается по своим характеристикам от исторически сложившегося положения дел с более рутинными научными исследованиями в Африке, а именно: незначительность вклада африканских авторов в общее количество индексируемых публикаций в мире, лидирующие позиции в науке трех самых мощных экономик континента и высокая степень зависимости от западных, прежде всего США, Великобритании и ЕС, спонсоров и соавторов.

Стратегии и инновации

Африканские страны уже несколько десятилетий пытаются строить panafricanскую систему инфраструктурного и институционального обеспечения коллективных усилий в области науки и технологий. Правда, ее эффективность и практическая отдача еще довольно далеки от желаемого. АС создал Африканскую обсерваторию науки, технологий и инноваций (*AOSTI*), со штаб-квартирой в Малабо (Экваториальная Гвинея) и Комиссию по научно-техническим исследованиям (*STRC*), базирующаяся в Абудже (Нигерия).

В 2014 г. одновременно с «Повесткой 2063» АС принял 3 взаимосвязанных стратегии развития образования и науки: (1) «Континентальную стратегию образования» (*CESA-16-25*); (2) «Континентальную страте-

гию технического и профессионального образования и обучения»; и (3) «Стратегию науки, технологий и инноваций для Африки» (*STISA–2024*). Эти стратегии позиционируются как огромный вклад в достижение глобальных Целей устойчивого развития (ЦУР) и создание долгосрочных экономических выгод для континента и за его пределами.

STISA–2024 – стратегия поэтапного наращивания научного потенциала с целью «ускорить переход африканских стран к экономике, основанной на инновациях и знаниях». В рамках стратегии выделены шесть социально-экономических приоритетов: (i) искоренение голода и обеспечение продовольственной безопасности; (ii) профилактика заболеваний и борьба с ними; (iii) «защита африканского пространства»; (iv) «коммуникативность» (физическая и интеллектуальная мобильность); (v) «содействие совместному сосуществованию и общественно-му строительству»; (vi) создание богатства (см. Гл. 3).

До окончания контрольных сроков реализации стратегии остается немногим более двух лет, но результаты ее выполнения пока сводятся к проведению многочисленных специализированных форумов и круглых столов. Так, в феврале 2021 г. в Браззавиле состоялся уже 3-й ежегодный Африканский региональный форум по науке, технологиям и инновациям. Практические результаты тоже имеются, но их намного меньше. По мере приближения 2024 г. публикации АС становятся все более скупыми на конкретные цифры реализации планов, но все более щедрыми на цветные иллюстрации, декларации и прогнозные оценки, относящиеся к 2050 и 2063 гг.

Анализ различных общеафриканских и значительной части национальных стратегий, относящихся к сфере науки и технологий, свидетельствует о том, что все они ориентируются на самые современные тренды науки и прорывные технологии – цифровизацию, биотехнологии, использование возобновляемых источников энергии, но одновременно – и на задействование потенциала традиционного знания африканцев о природе и человеке. На что лучше ориентироваться – на требующее огромных затрат точечное применение прорывных «технологий будущего» или на адаптацию к местным условиям и широкое распространение не самых новых, но зарекомендовавших себя менее затратных технологий «вчерашнего дня»?

Африка отнюдь не стоит в стороне от развития и внедрения передовых технологий XXI в., в т.ч. приоритетных, заметный прогресс отмечен на пути внедрения инноваций: из стран континента в глобальном индексе инноваций 2020 г. лидерами являются Маврикий (52-е место из 131 ранжированной страны мира), ЮАР (60-е), Тунис (65-е), Марокко (75-е), Кения (86-е)¹⁶. Примеров реального продвижения по пути освое-

ния новейших научных направлений и внедрения прорывных инноваций на континенте немало (см. Раздел III). Например, в области освоения возобновляемых источников энергии успеха добилось Марокко, где в 2014 г. была введена в эксплуатацию крупнейшая в Африке ветряная электростанция и заканчивается техническая разработка самой большой на континенте «солнечной фермы». Кения – один из лидеров в области адаптации к африканским условиям и использования ИКТ и организационного моделирования; передовые разработки в области биобезопасности, исследования генома человека, вирусологии ведутся в отдельных лабораториях в ДРК, Гвинее, Кот-д'Ивуаре. Правда, во многих случаях авангардные и прорывные исследования идут под руководством и при финансировании зарубежных партнеров.

Международные коллаборации

Ключевые партнеры африканцев по НИОКР – США, КНР, страны ЕС (прежде всего Франция), Индия, Бразилия, Япония. Сотрудничество идет как по государственной линии, так и с использованием частных структур и капитала. Кроме того, помощь в развитии науки, образования и технологического развития поступает на многосторонней основе по линии многочисленных международных организаций и специализированных подразделений ООН.

Конкретные формы международного взаимодействия в сфере НИОКР в последнее десятилетие усложнились и стали более специализированными. Традиционные (финансирование исследований, помощь в подготовке кадров высшей квалификации, научные обмены, снабжение научно-исследовательской литературой и оборудованием и т.д.) по-прежнему доминируют, однако новые становятся главными в прорывных областях, определяющих приоритетные направления и глобальные тренды развития НИОКР.

В самых различных отраслях науки, но чаще в передовых, возникают глубоко интегрированные научные коллаборации. Хотя практически во всех из них африканскому партнеру принадлежит роль ведомого, а местные лаборатории де факто превращаются в зарубежные филиалы западных научных центров, они теперь редко заняты вторичными исследованиями, повторяющими уже далеко не новые западные разработки. По ряду научных направлений, таких, как биология, эпидемиология, экспериментальная фармакология, инсектология, исследования климата и др., многие наработки таких коллабораций действительно находятся на переднем крае науки. Проблема в том, что эти научные центры носят анклавный характер и не дают непосредственной отдачи для экономики

или социальной сферы принимающей стороны – по условиям сотрудничества, «сливки» научных достижений утекают к западным партнерам. Даже в тех случаях, когда прорывные исследования ведутся в областях, представляющих непосредственный интерес для африканцев (эндогенные заболевания, природные явления, биоугрозы и т.п.), полученные результаты практически всегда становятся интеллектуальной собственностью партнера с Запада, сохраняющего за собой права на их коммерческое использование. Все это приводит к неутешительному выводу, что колониальность в международных исследованиях и использовании их результатов сегодня очевидна, как никогда прежде.

Острой остается проблема «утечки умов», последствия которой для африканских стран и разорительны, и разрушительны. Однако в условиях пост-неоколониального переосмысления действительности Запад переименовал явление и провозгласил «трансграничную мобильность научных кадров» величайшим благом и неотъемлемой свободой ученого. Эксплуатация африканского человеческого капитала представляется едва ли не благотворительностью. Коэффициент внешней мобильности (соотношение уехавших за границу и остающихся членов научного и образовательного сообщества) отныне – важнейший показатель уровня открытости и развития науки и высшего образования в стране. Гана, Кения, Руанда, Бенин, Кот-д’Ивуар здесь в числе лидеров, хотя по абсолютным показателям на первых местах Нигерия и Эфиопия, далее, с отрывом, Танзания.

Глобальное управление и санкции

Из сложившихся парадигм глобального управления наукой¹⁷ и навязываемых «правил игры» вырваться довольно сложно. За подобные попытки неизбежно следует суровое наказание в виде отлучения от финансовой помощи или формально анонсируемых, но чаще латентных санкций.

Обострившаяся в последнее десятилетие увлеченность Запада санкционными мерами как инструментом обеспечения геополитических интересов и торгово-экономических преимуществ в существенной степени отразилась на научно-техническом развитии стран Африки – как тех, что оказывались когда-либо напрямую подвержены подобным регулятивным рестрикциям, так и тех, против которых санкции непосредственно не вводились. Против Бурунди, Гвинеи, Гвинеи-Бисау, ДРК, Зимбабве, Мали, Сомали, Судана, Уганды, ЦАР, Чада, Южного Судана вводились экономические и индивидуальные санкции США и ЕС. Помимо этого, в 2017 г. администрация Трампа ввела визовые запреты на въезд в

США граждан Ливии, Сомали и Чада, а в 2020 г. – Нигерии, Эритреи, Танзании и Судана.

Введение санкций и различного рода эмбарго крайне негативно сказывается на секторе НИОКР через ограничение торговли и отношений с конкретными лицами, организациями и государствами. Экспортный контроль препятствует приобретению оборудования, определенных товаров, технологий и услуг, которые могут иметь гражданское и военное использование. К тому же, с развитием нового технологического уклада, некоторые ранее исключительно «гражданские» продукты, техника и программное обеспечение стали пригодными для двойного применения и попали под санкции и режимы экспортного контроля. При этом прозрачность границ, формирование международных цепочек добавленной стоимости и другие издержки глобализации невольно подводят под санкционные режимы компании и лиц из третьих, не обязательно таргетируемых санкциями стран.

В условиях роста цифровизации и взрывного распространения мобильных технологий в Африке ярким подтверждением негативного влияния санкционных режимов на НИОКР являются возникающие сложности с приобретением африканскими странами необходимого программного обеспечения для шифрования, используемого в гражданских продуктах и услугах для защиты данных, передаваемых по беспроводным каналам между электронными устройствами и сетями. Соседство с пребывающими под санкциями Танзанией, Угандой, Сомали создает серьезные проблемы для технологических компаний Кении. Проблемы усугубляются тем, что при нынешней легкости передачи технологий и программных услуг в глобальном масштабе нетрудно оказаться потенциальным нарушителем западных запретов со всеми вытекающими последствиями. В связи с постоянно растущим в Африке использованием облачных сервисов эта проблема становится все более актуальной.

В то же время потенциальные партнеры африканских технологических фирм на Западе из-за боязни нарушить санкции и подвергнуться из-за этого штрафам и другим репрессалиям с осторожностью относятся к сотрудничеству в области НИОКР с не вполне прозрачными для них африканскими контрагентами. Использование санкционного оружия в мире имеет тенденцию к нарастанию. В ближайшее десятилетие оно может превратиться в одно из серьезнейших препятствий на пути международного сотрудничества и обмена в глобальном масштабе.

* * *

Несмотря на реальные проблемы и ограничители страны Африканского континента не пребывают в стороне от общемирового вектора

развития в сторону все большего практического использования достижений науки, технологий и инноваций в интересах национального развития. В силу существующих условий реализация этого общемирового тренда имеет свою специфику. Возрастание значения разработок и исследований как фактора производства происходит не в равной мере во всех странах континента, а носит сильно локализованный характер – как с географической точки зрения (страна, территориальный кластер), так и с точки зрения отраслей науки, знания и разработок.

Как количественно, так и качественно наибольшая исследовательская и внедренческая активность наблюдается либо в отраслях, обозначенных в стратегиях развития и правительственных планах как национальные приоритеты (в сельском хозяйстве, здравоохранении, разработке природных ресурсов и т.д.), либо в тех, которые по каким-то причинам важны для более технологически продвинутых иностранных спонсоров и «соинвесторов» в подобные проекты (биотехнологии, генная инженерия, ИКТ и др.). Эта вторая группа получает от них значительное финансирование и самое передовое оснащение, несмотря на то что принимающей африканской стране такие исследования практически не нужны в силу их узкой направленности или неприменимости в местных условиях.

В последнее десятилетие интенсифицировались усилия по поиску оптимальных общеафриканских подходов и решений для стимулирования развития науки, технологий и инноваций в странах континента. В определенной степени эти коллективные усилия призваны стать противовесом феномену колониальности в науке, однако пока они недостаточно эффективны. По большей мере они принимают форму выработки и декларирования разнообразных общих и специализированных (отраслевых и секторальных) стратегий по стимулированию африканской науки. Это способствовало кратному увеличению ассигнований на национальную науку и росту численности научно-технического персонала, однако не привело к качественным изменениям положения Африки в мировой науке.

В то же время, важно не игнорировать появившиеся в последние два десятилетия на континенте впечатляющие очаговые примеры успешного внедрения по большей части иностранных технологий исследования и импортного оборудования. Хотя, в отличие от продукции международных коллабораций, они могут реализовываться африканскими учеными в местных лабораториях и в рамках проектов, финансируемых национальными правительствами, в большинстве случаев результаты их работы плохо интегрируются в общую ткань национальных экономик, зачастую имея лишь демонстрационный эффект. Часть из действующих

эффективных инноваций и научных исследований однозначно выполняются исключительно в интересах внешних заказчиков, при этом, в силу особенностей африканских реалий, даже чисто финансовый эффект от их реализации в Африке до национальных бюджетов не доходит.

Пандемия *COVID-19* еще более утвердила африканские страны в важности наличия собственных наработок и исследовательских возможностей или, по крайней мере, географической диверсификации системы существующих научных коллабораций. Это касается не только сферы медицины, но и других насущно значимых для развития континента отраслей науки. В этих условиях перед Россией открываются перспективы многократного расширения своего сотрудничества со странами Африки, причем взаимодействие в области науки, технологий и инноваций представляется особенно выгодным и привлекательным для обеих сторон.

Не до конца реализованная субъектность Африки в современном мироустройстве проявляется помимо прочего в том, что ее ресурсы – природные, людские, интеллектуальные – по-прежнему эксплуатируются Западом. Незрелость науки и в особенности технологий приводит к отсутствию возможности создавать на месте конечные или промежуточные технологичные продукты с высокой добавленной стоимостью. Это в свою очередь ведет к отсутствию экономических стимулов к развитию науки и технологий на континенте.

Реальная политика многих африканских властей, несмотря на декларации о противоположном, на деле мало способствует развитию науки и техники. Они озабочены в основном решением насущных проблем, тогда как развитие науки требует значительных вложений без гарантий окупаемости и отдачи в обозримые сроки. Эта ситуация усугубляется слабой компетентностью чиновничьего аппарата и характерным для среднего африканца непониманием значимости научной деятельности. Для преодоления всех этих трудностей требуется четкое понимание целей развития науки и реалистичных способов их достижения, а также высокого напряжения сил на протяжении достаточно длительного времени.

Глава 2. ПЕРСПЕКТИВЫ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА В АФРИКАНСКИХ СТРАНАХ

Четвертая промышленная революция (4ПР), ведущая к кардинальным переменам во всех сферах экономики и открывающая принципиально новые возможности для качественного преобразования жизни людей, заставляет по-новому оценить значение и место научно-технологического развития в экономическом прогрессе стран, что важно для понимания хода всемирной экономической истории. Так, особую роль в

ней сыграла Великобритания: расположенная на относительно небольшом острове с населением менее 6% населения Европы в 1750 г. (1% населения мира), она смогла совершить технологический рывок и создать за счет более передовых промышленных технологий огромную империю, «над которой никогда не заходило солнце».

В настоящее время, несмотря на то что современные научно-технические, технологические, инженерные идеи обладают большей способностью к распространению и быстрому практическому освоению, действуют также факторы, затрудняющие этот процесс. Именно поэтому, как полагает К. Шваб, новая технологическая революция, открывая беспрецедентные возможности, одновременно создает потенциальные угрозы, прежде всего весьма вероятное увеличение неравенства - как на национальном, так и на межстрановом уровнях¹⁸.

Общей основой успешного движения вперед является широкое и осознанное использование населением достижений второй и третьей промышленных революций. Открытие и повсеместное применение электроэнергии в производстве и в быту коренным образом изменили вектор развития человечества, а внедрение компьютеров раздвинуло границы знаний, навыков и умений, подняв возможности человека на новый, ранее недостижимый уровень. Однако хотя в результате третьей промышленной революции число африканских домохозяйств, в которых имеется компьютер, возросло в 2003–2019 гг. более чем в два раза, в 2019 г. компьютеры использовались только в 7,7% домохозяйств¹⁹, тогда как среднемировой показатель равнялся 47,1%²⁰. Кроме того, компьютеры уже не являются главным способом выхода в интернет²¹: по показателю доступа к интернету с других носителей, по данным Международного союза электросвязи (МСЭ) за 2019 г., африканские страны существенно отстают от всех других развивающихся стран (65% городского населения и 28% сельского, тогда как в Африке – 28% и 6% соответственно)²². Еще хуже обстоит дело с доступом к интернету посредством компьютеров.

Африка, сумевшая лишь отчасти воспользоваться результатами предыдущих промышленных революций (повсеместным внедрением электричества и компьютерных технологий), находится в сложном положении с точки зрения возможностей сравнительно быстрого освоения достижений 4ПР. До настоящего времени электрификация происходит в Африке крайне неравномерно, а свыше 40% населения вообще не имеют доступа к электроэнергии. При этом в 2020 г. 51% всего объема электроэнергии в Африке было произведено в Египте и ЮАР, хотя там проживает менее 12% населения континента²³. В результате подушевое потребление в этих странах составляет в среднем свыше 2800 кВт·ч, что

позволяет предполагать достаточно широкое и глубокое освоение ими достижений новой НТР.

В Африке южнее Сахары (АЮС) производство электроэнергии в расчете на душу населения в 2020 г. не превысило 265 кВт·ч. Соответственно низким было и потребление энергии, а значит, она используется преимущественно в городах или отдельными крупными предприятиями (типа рудников в провинции Катанга, ДР Конго), тогда как большинство сельских районов остаются не электрифицированными. Это не отрицает возможности научно-технического развития Африки, но свидетельствует о том, что оно будет осуществляться в узком сегменте современного сектора и основываться на достижениях более развитых в экономическом и технологическом отношении стран.

Развитие электроэнергетики не означает быстрой реальной электрификации страны, поскольку увеличение подушевого потребления электроэнергии вследствие, например, введения в строй крупного современного энергоемкого предприятия, обеспеченного необходимым производственным персоналом, не будет означать немедленного преобразования всей экономики страны и быта жителей. Поэтому важнейшей задачей африканских государств является ускорение электрификации континента, что обеспечит уменьшение «электрического неравенства» между регионами и странами.

Африка щедро наделена солнечной энергией и располагает богатыми гидроресурсами. Например, освоение гидроресурсов р. Конго, зафиксированное в Повестке дня Африканского союза (АС) на период до 2063 г., требует больших затрат на подробное технико-экономическое обоснование этого проекта, включающего сооружение большой плотины и приплотинной ГЭС, строительство линий электропередачи и электрических подстанций на различных напряжениях, а также подготовку высококвалифицированного персонала для их эксплуатации. В этом отношении солнечная энергетика, не требующая дорогостоящих станций и сетей, имеет определенные преимущества. Поэтому развитие научно-технологического потенциала Африки в сфере энергетики будет, по-видимому, происходить в направлении использования, помимо гидроэнергоресурсов, солнечной и ветровой энергии, а в отдаленном будущем – и энергии океана.

Пандемия коронавируса привнесла новые моменты в проблему уровня обеспеченности электроэнергией. Как отмечается в докладе ЮНИДО за 2020 г., в странах АЮС 72% медицинских учреждений не имеют надежного электроснабжения. Поскольку вакцины против COVID-19 должны храниться в холодильниках, справедливый доступ к электроэнергии становится вопросом жизни и смерти²⁴.

Главным фактором, от которого в решающей степени зависит адекватное освоение достижений новой промышленной революции, является развитие человеческого капитала. В этой связи особое внимание привлекают проблемы, связанные с процессами формирования национальных кадров на основе обеспечения подрастающего поколения общим и специальным, профессиональным образованием. Вполне закономерно, что в странах с очень высоким уровнем человеческого развития средняя продолжительность обучения, по данным Доклада ПРООН о человеческом развитии (2020 г.), составляет 12,2 года, в странах с высоким уровнем – 8,4 года, со средним уровнем – 6,3 года, с низким уровнем – 4,9 года²⁵. Среди африканских государств к группе стран с высоким уровнем человеческого развития были отнесены наиболее развитые в экономическом отношении страны (Египет и ЮАР, а также Алжир, Ливия, Тунис и Сейшелы), а к группе стран с низким уровнем человеческого развития – три десятка стран, прежде всего в АЮС, где средняя продолжительность обучения составляет 5,8 года. Это несколько лучше, чем в среднем во всех наименее развитых странах, однако необходимо увеличение сроков нынешнего 5-6-летнего школьного обучения в Субсахарской Африке хотя бы до 8-9 лет. Хотя это потребует дополнительно как значительных средств, так и подготовленных учителей, улучшение ситуации в подготовке национальных кадров будет способствовать более широкому использованию новейших практик в экономике африканских стран, включая распространение мобильной связи пятого поколения – 5G.

Недостаточный уровень образования африканцев отражается на низком притоке иностранного капитала: накопленные прямые иностранные инвестиции (ПИИ) на континенте, население которого превышает 1,3 млрд человек, в 2020 г. составили, по данным ЮНКТАД, \$979 млрд, или \$730 в расчете на одного жителя, в то время как, например, в Сингапуре с населением менее 6 млн человек они превысили \$1,8 трлн. При этом лишь в трех странах Африки сосредоточено свыше одной трети всех накопленных ПИИ на континенте: в ЮАР (\$137 млрд), Египте (\$132 млрд) и Нигерии (\$102 млрд)²⁶. Поэтому с точки зрения будущего технологического развития Африки необходимо решение таких взаимосвязанных проблем, как обеспечение населения электроэнергией и повышение уровня его образования.

Перспективы Четвертой промышленной революции в странах Африки следует рассматривать прежде всего с точки зрения уровня их индустриализации. По классификации ЮНИДО, в 2013 г. только три из них – Тунис, ЮАР и Маврикий – были отнесены к категории «развивающиеся страны с возникающей промышленностью»²⁷. Неплохие пер-

спективы развития в ближайшее десятилетие обрабатывающей промышленности отмечаются и в ряде других стран, например, Алжире, Египте²⁸ и Нигерии. При этом, согласно отчету ЮНИДО о промышленном развитии в 2020 г., к лидерам в использовании технологий передового цифрового производства (*advanced digital production, ADP*) отнесены десять экономик, однако африканских стран в этой группе нет. Среди следующих 40 стран в числе подгруппы из 17 стран, не производящих, но использующих технологии *ADP*, оказались Алжир и ЮАР. В состав группы из 29 опоздавших стран, которые производят технологии *ADP*, вошла только Нигерия, а в группу опоздавших стран, где используются технологии *ADP* – семь государств Африки: Кот-д'Ивуар, Египет, Эфиопия, Малави, Тунис, Уганда, Замбия. Все остальные страны континента включены в группу отстающих государств²⁹. Ключевой вывод экспертов ЮНИДО: «индустриализация по-прежнему остается основным путем успешного развития»³⁰.

Из предоставляемых самими африканскими странами довольно скудных статистических данных о научно-технологическом развитии доступны лишь неполные, в ряде случаев устаревшие сведения о незначительной доле расходов на НИОКР в ВВП³¹. По данным международных организаций, эти страны существенно отстают от передовых государств. Однако помимо указанного, достаточно репрезентативного показателя, часто используется и показатель «число исследователей в расчете на 1 млн жителей» (*табл.2*), который, как представляется, необходимо дополнять показателем общей численности исследователей. Ведь если, например, в одной стране с населением 1 млн человек имеется 10 тыс. исследователей, а в другой стране – только 5 тыс. в расчете на 1 млн населения, но число жителей во второй стране больше, чем в первой, в 10 раз, то общее число исследователей во второй стране составит 50 тыс., то есть больше, чем в первой, в пять раз. Так, Израиль, где доля средств, выделяемых на НИОКР, является самой высокой в мире (4,94% ВВП в 2018 г.), из-за небольшой численности населения по показателю «общее число исследователей» значительно отстает от более крупных европейских государств³².

Поэтому весьма важно учитывать суммарное число исследователей. В небольшой по численности населения стране вообще невозможно вести исследования по широкому кругу вопросов. Необходимо сосредоточить усилия на решении некоторых острых проблем, которые еще более обострятся в будущем. Так, в Северной Африке, одном из самых засушливых регионов мира, целесообразно развернуть исследования, направленные на решение проблемы нехватки пресной воды для нужд экономики и населения.

Таблица 2. Доля расходов на НИОКР в ВВП, количество исследователей (общее и в расчете на 1 млн населения) в странах Африки, 2018 г.

Страна (год)	Доля расходов на НИОКР в ВВП, %	Количество исследователей в расчете на 1 млн населения	Численность населения, млн человек*	Общее число исследователей
Египет	0,72	687	100,388	68967
Марокко	0,71 (2010)	1074 (2016)	36,472	39171
Алжир (2017)	0,54	819	42,228	34585
ЮАР (2017)	0,83	518	57,793	29937
Тунис	0,6	1772	11,695	20724
Эфиопия (2017)	0,27	91	109,224	9939
Кения	0,79 (2010)	221 (2010)	43,178	9542
Сенегал (2015)	0,58	564	14,994	8457
Нигерия	0,13 (2007)	39 (2007)	150,270	5861
Гана	0,38 (2010)	89 (2015)	28,482	2535
Зимбабве	...	100	13,350	1335
Кот-д'Ивуар	0,07 (2016)	69 (2005)	18,755	1294
Мозамбик (2015)	0,31	43	27,830	1197
Уганда (2014)	0,14	28	38,225	1070
Танзания (2013)	0,51	19	49,961	949
Мадагаскар (2018)	0,01 (2017)	34(2018)	26,969	917
Чад (2016)	0,30	58	15,017	871
Конго, ДР (2015)	0,41	11	78,789	867
Буркина Фасо	0,61 (2017)	48 (2010)	16,082	772
Малави	...	50 (2010)	14,962	748
Мали (2017)	0,29	33	19,078	630
Маврикий	0,35	474	1,270	602
Ангола (2016)	0,03	19	29,817	566
Замбия	0,28 (2008)	42	13,215	555
Нигер (2013)	...	26	19,240	500
Ботсвана	0,54	185 (2013)	2,089	386
Того	0,27 (2014)	48 (2018)	8,082	388
Намибия (2014)	0,35	149	2,315	345

Страна (год)	Доля расходов на НИОКР в ВВП, %	Количество исследователей в расчете на 1 млн населения	Численность населения, млн человек*	Общее число исследователей
Бурунди	0,21	23	11,531	265
Руанда (2016)	0,65	14	11,981	168
Эсватини (2015)	0,27	142	1,114	158
Гамбия	0,07	53	2,348	124
Конго, Респ.	...	33 (2000)	3,127	103
Кабо-Верде	0,07	123 (2014)	0,525	65
Лесото (2015)	0,05	24	2,075	50
Габон	0,58 (2009)	...	2,173	...

* В год, по которому имеются данные о количестве исследователей в расчете на 1 млн населения.

Рассчитано автором по: Researchers in R&D (per million people). <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.SCIE.RD.P6> (accessed 20.05.2022); Research and development expenditure (% of GDP). https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?name_desc=true&locations=TD-BF (accessed 20.05.2022); UN. World population prospects 2019. File POP/1-1: Total population (both sexes combined) by region, subregion and country, annually for 1950–2010 (thousands) (accessed 20.05.2022).

Хотя далеко не по всем странам Африки имеется необходимая информация по НИОКР (так, в публикациях Всемирного банка приводятся данные за 2007 г. и отсутствуют новейшие данные о самой большой по численности населения стране Африки – Нигерии), из таблицы 2 можно сделать ряд выводов. Во-первых, в этой сфере, как и в электроэнергетике, Северная Африка и ЮАР значительно опережают страны Тропической Африки. Во-вторых, безусловным лидером по числу исследователей является Египет. Однако Алжир, Марокко и Тунис имеют больше исследователей в расчете на 1 млн жителей, поэтому по суммарному числу исследователей они значительно обогнали Египет. В-третьих, если страны Северной Африки, объединенные общей историей, культурой и языком, смогут наладить взаимовыгодное научное сотрудничество, оно может оказаться плодотворным не только для них самих, но и для всего Африканского континента.

Как следует из таблицы, ни в одной из африканских стран доля НИОКР в ВВП не достигает 1%³³. По-видимому, в ближайшие годы ошутимое повышение здесь этого показателя маловероятно. В литературу-

ре отмечается, что в африканских странах имеется острая потребность в увеличении числа исследователей – по некоторым оценкам, на 1 млн человек³⁴. В настоящее время на 1 млн жителей в Африке приходится 198 исследователей. Следовательно, общее число ученых составляет около 270 тысяч. Вполне очевидно, что увеличение их общей численности на 1 млн исследователей в ближайшие годы представляет собой не реализуемую задачу³⁵.

В этих условиях все более актуальной становится задача эффективного использования финансовых ресурсов, выделяемых на НИОКР. Свою роль в этом призвана сыграть Африканская академия наук, являющаяся неприсоединившейся, неполитической и некоммерческой panaфриканской организацией, цель которой – способствовать позитивной трансформации жизни на континенте, используя возможности науки. Вместе с тем, поскольку, как подчеркивается в докладе ЮНЕСКО о состоянии инженерного дела в мире, именно инженерное дело является главным инструментом достижения целей в области устойчивого развития, африканским государствам следует приступить к осуществлению реформ для улучшения качества образования на всех уровнях и повышать профессионализм своих образовательных систем, в т.ч. путем содействия региональной интеграции в научно-образовательной сфере³⁶.

Научно-технологическое развитие имеет важный социальный аспект, поскольку свыше 60% населения Африки составляют молодые люди в возрасте до 25 лет. Как отмечают специалисты Международной организации труда, это единственный регион мира, где в обозримом будущем будет расти доля молодежи в населении стран, что составляет как возможность использования демографического дивиденда, так и угрозу социальной стабильности, включая массовую миграцию населения³⁷. Создание рабочих мест для подрастающего поколения является одной из первоочередных и самых сложных задач, стоящих перед руководителями африканских государств.

Оценка перспектив научно-технологического развития африканских стран позволяет сделать вывод: в ближайшем будущем наиболее успешными в этом отношении могут стать страны Северной Африки, прежде всего Египет, а также ЮАР.

Специфика новой промышленной революции допускает возможность более быстрого, чем прежде, распространения новейших знаний и научно-технологических разработок. В целом ряде африканских стран уже имеются национальные кадры, способные воспринимать и применять научно-технические идеи и технологии 4ПР, пусть и в сравнительно ограниченном масштабе. Этим задачам отвечает и распространение

такой формы научно-технологического развития, как создание технологических хабов. Из действующих в Африке 643 хабов больше всего их в Нигерии – 90, ЮАР – 78, Египте – 56 и Кении – 50. Среди них 41% являются бизнес-инкубаторами, 24% – инновационными хабами, 14% – хабами-коворкингами. Большинство из них смогли пока привлечь финансирование в размере менее \$100 тыс., а в 62,2% хабов занято менее 10 наемных работников³⁸.

Учитывая ограниченность финансовых ресурсов, ученые и инженеры из африканских стран могли бы участвовать в коллективных международных исследованиях. На уровне Африканского Союза такое сотрудничество возможно не только между государствами-членами, но и с теми странами мира, которые намного дальше продвинулись в производстве и использовании технологий *ADP*. Одним из факторов ускорения научно-технического прогресса в Африке могла бы стать переориентация части программ международного содействия развитию на решение базовых проблем в сфере энергетики, образования, здравоохранения, производства продовольствия и цифровизации континента с учетом императивов Четвертой промышленной революции.

Глава 3. СТРАТЕГИИ СОЗДАНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ НАУЧНОЙ СРЕДЫ В АФРИКЕ

Нерешенность многих серьезных социально-экономических проблем вынуждает большинство стран Африки следовать мировым тенденциям в развитии науки и технологий, внедрении инноваций и расширении их практического использования для национального развития. Научно-образовательные стратегии оказывают решающее влияние на формирование инновационной среды в Африке. При этом сохраняется значительная специфика научно-образовательного процесса, которая определяется не только большими территориальными, политическими, историческими или культурными различиями между странами континента, но и их ресурсными возможностями – природными, производственными, трудовыми, управленческими, а также достаточной степенью развития отраслей науки и сферы профессионального образования.

В настоящее время африканские страны не располагают необходимым научно-технологическим потенциалом³⁹, однако одобренная Африканским союзом программа *STISA-2024* («Стратегия в области науки, технологий и инноваций для Африки») нацеливает их на проведение кардинальных мер в следующих ключевых направлениях⁴⁰:

– создание/обновление научно-образовательной инфраструктуры, включая исследовательские и инновационные лаборатории (учебные,

инженерные, медицинские), клиники, современное оборудование, пространства для тестирования инноваций и Национальные научно-образовательные сети (*National Research and Education Networks, NRENs*);

- расширение доступа к качественному последипломному образованию, в т.ч. подготовка докторов наук; популяризация возможностей карьерного роста в исследовательской и инновационной сферах; взвешенные меры по сдерживанию «утечки мозгов»;

- многодисциплинарный и многосекторный подход к созданию экономики знаний на основе прямого инновационно-предпринимательского взаимодействия;

- формирование подходящей среды для продвижения науки, технологий и инноваций, включая усиление необходимых правовых и регуляторных механизмов и обеспечение исследователям равных возможностей для профессионального роста⁴¹.

Являясь частью panaфриканской стратегии развития «Повестка дня 2063»⁴², *STISA* предусматривает переход Африки к новым технологиям, основанным на знаниях, посредством инвестиций в образование, расширения межправительственного сотрудничества и ориентации общества на человеческое развитие. Для реализации поставленных задач необходимо использование многофункциональных инструментов социально-экономических преобразований, опирающихся на развитие человеческого капитала и внедрение инноваций.

В качестве важных направлений развития НИОКР и подготовки кадров исследователей и разработчиков в *STISA* выдвигаются следующие:

- изучение и внедрение последних достижений в области биотехнологии, сохранение биоразнообразия, повышение урожайности и сокращение потерь при сборе сельскохозяйственных культур, применение для решения этих проблем знаний коренных народов Африки;

- обеспечение и поддержание водного баланса (в стране, регионе, континенте);

- борьба с засухой и опустыниванием с применением новых технологий;

- исследование энергопотенциала континента и создание устойчивой энергетической базы;

- наращивание инженерного и производственного потенциала;

- изучение и применение лазерных технологий;

- развитие базовых телекоммуникационных услуг, обеспечение широкополосного доступа в Интернет;

- создание Африканского института космических исследований;

- развитие математических наук и навыков, подготовка специалистов в данной области.

Конкретные цели обсуждаются на ежегодных форумах *STISA*, на которых африканские страны совместно разрабатывают дорожные карты для реализации целевых показателей⁴³.

Проблема заключается в том, что инвестиции в исследования и разработки в Африке достигают лишь около 1,3% от общемирового объема НИОКР, при этом наблюдается постоянный дефицит финансирования. Доля выданных патентов (около 0,1% от мирового объема) очень незначительна, а количество аспирантов в 3 раза меньше среднемирового, причем несколько десятков тысяч из них ежегодно эмигрируют⁴⁴.

Для развития НИОКР разрабатываются разные стратегии и создаются различные панафриканские ассоциации и институты. Например, с 2015 г. действует программа развития передового опыта в области лидерства, обучения и науки (*The Developing Excellence in Leadership, Training and Science, DELTAS*) для африканских исследователей, руководимая из Найроби (Кения) через созданную по инициативе Африканской академии наук (*AAS*) платформу «Альянс за ускоренное внедрение передового опыта в науке в Африке» (*Alliance for Accelerating Excellence in Science in Africa, AESA*). Эта платформа является также основой Африканской математической научной инициативы тысячелетия (*African Mathematics Millennium Science Initiative, AMMSI*). В 2017 г. *AAS* при поддержке международных организаций создала «Коалицию по исследованиям и инновациям» (*Coalition for Research and Innovation, CARI*), чтобы объединить ученых, государственные структуры, инвесторов, предпринимателей и филантропов с целью стимулировать инвестирование науки.

За последние 20–30 лет основная часть финансирования научной деятельности поступала в Африку в основном из международных фондов. В настоящее время наибольшую поддержку научным исследованиям оказывают правительства Египта, ЮАР, Маврикия, Кении, Нигерии. Отраслевая структура финансирования НИОКР зависит в основном от специализации национальных экономик и характера стратегий развития государств. Так, в большинстве аграрных стран (Мали, Бурунди, Мозамбик, Эфиопия и некоторые другие) доля расходов на научные исследования достаточно высока именно в сфере сельского хозяйства, а в таких странах, как Алжир, Кот-д'Ивуар, Гана, – в сфере промышленных разработок. В среднем около 25% всех расходов направляется на финансирование социальных и гуманитарных наук, но в некоторых странах намного больше: например, в Мавритании – 70%, в Анголе – 50%, Того и Эсватини – 40%⁴⁵.

Повышение качества трудовых ресурсов с целью адаптации квалификации рабочих к требованиям новой экономики и рынка труда стано-

вится одной из важнейших задач, стоящих перед Африкой, что требует модернизации системы образования и расширения профессиональной подготовки. С этой целью, помимо *STISA*, Африканским союзом (АС) была разработана «Стратегия континентального образования для Африки» на 2016–2025 гг. (*Continental Education Strategy for Africa, CESA 16–25*), предназначенная для продвижения инноваций во всех экосистемах образования и развития профессиональных навыков с использованием преимуществ цифровой революции. Среди 12 целей стратегии – возрождение профессии учителя; создание и восстановление учебной инфраструктуры; использование потенциала ИКТ; обеспечение условий для приобретения учащимися необходимых знаний и навыков; достижение равенства, включая гендерное; проведение всеобъемлющих и эффективных кампаний по ликвидации неграмотности; упрочение науки и особенно математики; расширение возможностей профессионально-технического обучения; активизация и расширение сферы высшего образования; содействие воспитанию в духе мира и предотвращения и разрешения конфликтов; совершенствование управления системой образования и использования статистических инструментов; создание коалиции всех заинтересованных сторон в сфере образования⁴⁶.

В настоящее время в подавляющем большинстве стран Африки южнее Сахары (АЮС) индекс использования человеческого потенциала не превышает 55%, а доля высококвалифицированных рабочих в общей численности рабочей силы составляет всего 6%, остро ощущается нехватка подготовленных исследователей. В значительной мере подобная ситуация характерна для всего континента. В этих условиях большую поддержку получило направление «Образование в области науки, технологий, инженерии и математики» (*Education in Science, technology, engineering, and mathematics, STEM*), признанное целью развития всех стран глобального Юга⁴⁷. Страны, ориентированные на *STEM*, демонстрируют высокие результаты по ряду экономических показателей, подготовленные по программе *STEM* выпускники вносят заметный вклад в развитие экономики африканских стран. В странах АЮС большая часть их разработок связана с созданием программного обеспечения: например, в Лагосе (Нигерия), начав с разработки веб-сайтов, они затем перешли к стартапам, ориентированным на сложные программные продукты.

При этом многие правительства не имеют специального стратегического плана в области *STEM* и четкой основы для его реализации, ликвидации нехватки учителей по этим предметам, хотя по решению АС, ежегодно инвестируют в исследования и образование в области *STEM* 1% ВВП. Очевидно, что учебная программа *STEM* должна перейти из

теоретической плоскости в практическую, включая развитие технических навыков, а также переподготовку кадров специалистов. Это особенно актуально для африканских стран, где преобладает молодое население (например, в Кении большинство населения составляют люди трудоспособного возраста, в основном молодежь: около 40% – моложе 14 лет, 55% – в возрасте 15–54 лет). При этом наблюдается острая нехватка специалистов с навыками, требуемыми современным рынком труда.

Перспективным направлением правительственных действий в рассматриваемой сфере является сочетание, даже тесное переплетение научного и образовательного потенциалов африканских стран. Для проведения анализа и выработки оптимальной стратегии развития этих сфер может быть применен метод SWOT-анализа, позволяющий комбинировать различные оценочные показатели внутренних (сильные стороны, слабые стороны) и внешних (возможности, угрозы) факторов, оказывающих влияние на научные и образовательные процессы.

Например, при сочетании факторов «Возможности – Сильные стороны» можно прогнозировать развитие некоторых научных направлений, а также изменение спроса на определенные навыки или профессии в долгосрочной перспективе. Взаимодействие факторов «Возможности – Слабые стороны» определяет спектр неотложных правительственных действий, прежде всего финансовых и организационных (таких как использование налоговых льгот, организация новых и реформирование действующих научных организаций, университетов). Комбинация факторов «Угрозы – Слабые стороны» указывает на наличие значительных и внутренних, и внешних ограничений в развитии соответствующих сфер, что требует урегулирования, в первую очередь, внешних ограничений (например, погашение международных кредитов, подписание или пролонгация соглашений о совместных исследованиях, взаимное признание документов об образовании и т.д.). В свою очередь, сочетание факторов «Угрозы – Сильные стороны» можно рассматривать как потенциальное стратегическое преимущество (при условии смягчения или устранения внешних угроз).

Проведенный нами SWOT-анализ научно-образовательной сферы в таких странах Африки, как Египет, Нигерия, Кения, Сенегал, ЮАР, показывает, что к числу положительных факторов, влияющих на эту сферу, можно отнести растущее количество действующих университетов и исследовательских центров, увеличение числа студентов в университетах и колледжах в условиях ускоряющегося прироста населения, успешный опыт преподавания естественных наук, возможность привлечения иностранных преподавателей в сфере новых технологий. Проблемными

сторонами являются неблагоприятные условия для инновационного инвестирования, отсутствие финансовой поддержки НИОКР со стороны государства, эмиграция ученых и преподавателей, ограниченные поступления из государственного бюджета и низкая доля в ВВП ассигнований на НИОКР и образование. Кроме того, увеличиваются различия в уровне жизни между городскими и сельскими жителями, что снижает образовательные возможности последних.

Несмотря на наблюдаемый в целом ряде стран континента прогресс в сфере науки и образования, инновационный процесс, который все быстрее превращается в основу социально-экономического развития современного общества, демонстрирует в Африке низкую эффективность (по оценкам, не более 10%), что во многом связано с отсутствием или слабым развитием инновационной инженерии⁴⁸. Многие молодые технологические компании не достигают уровня, необходимого для выхода на рынок, особенно международный, из-за отсутствия адекватной бизнес-экосистемы, нехватки капитала, клиентов, обученного персонала и цифровой инфраструктуры. Функции инновационной инженерии берут на себя более 640 технологических центров, действующих на континенте (акселераторы, инкубаторы, университетские лаборатории, стартапы, промышленные парки). Почти 60% этих центров расположены в Нигерии, Гане, Кении и ЮАР (в 2/3 из них работают до 10 сотрудников, оказывающих техническую помощь инновационным предпринимателям в открытии компаний)⁴⁹.

Центры и лаборатории инновационного развития также создаются на базе ведущих университетов Африки. Например, проектировщики, монтажники, специалисты в области возобновляемых источников энергии проходят повышение квалификации в лабораториях университетов Стратмора (Кения), Макерере (Уганда), Технологического университета Аддис-Абебы (Эфиопия), факультета электротехники Университета Дар-эс-Салама (Танзания), Университета науки и технологий Кваме Нкрумы в Кумаси (Гана), Высшей политехнической школы Дакара (Сенегал), инженерного факультета Университета Лагоса (Нигерия) и в ряде других высших учебных заведений⁵⁰.

Под эгидой *AAS* в 2018 г. был основан Панафриканский университет (*Pan African University, PAU*) с целью повышения качества высшего образования, развития исследовательской базы, внедрения инноваций в подготовку специалистов, укрепления сотрудничества между африканскими университетами, установления прочных связей с секторами экономики, в которых могут работать выпускники. Основные направления программ *PAU* включают: фундаментальные науки, технологии и инновации, науки о Земле, медицину, сельское хозяйство, энергетику, клима-

тологию, исследование космического пространства, гуманитарные и социальные науки. Центры *PAU* расположены в различных субрегионах Африки. Так, в Северной Африке действует Панафриканский Институт водных ресурсов и энергетики (*PAUWES*) при Университете Абу Бекр Белкайд в Тлемсене (Алжир); в Восточной Африке – Институт фундаментальных наук, технологий и инноваций (*PAUSTI*) Сельскохозяйственного и технологического университета Джомо Кениаты в Найроби (Кения); в Западной Африке – Институт наук о жизни на Земле (*PAULESI*) в Университете Ибадана (Нигерия); в Центральной Африке – Институт управления, гуманитарных и социальных наук (*PAUGHSS*) Университета Яунде II и Университета Буза (Камерун)⁵¹.

Широкое распространение ИКТ позволяет перейти к открытому, дистанционному и электронному обучению (*ODEL*), что дает возможность обучать студентов, проживающих в разных частях континента. Внедрение спутниковых технологий в Африке в рамках Программы академической мобильности (*Intra-Africa Academic Mobility Scholarship Programme*)⁵² способствует сотрудничеству между вузами в Африке и регионе АКТ. Программа направлена на расширение доступа к качественному образованию, позволяющему студентам поступать в аспирантуру и оставаться работать в регионе, что одновременно повысит конкурентоспособность и привлекательность научных учреждений.

Африканский союз учредил целый ряд исследовательских стипендий и премий, в том числе стипендию Дж. Ньерере, научную премию Кваме Нкрумы. С 2018 г. действует Программа инновационного образования в Африке, направленная на поддержку инноваций во всех сферах образовательного процесса. В результате гранты получили 24 образовательных учреждения. Проблемы развития науки и профессионального образования обсуждаются на различных форумах, в частности с помощью африканской платформы *African Education Innovators Network (AEIN)*⁵³.

Несмотря на определенные позитивные сдвиги, доля собственного вклада африканских стран в формирование научно-технического потенциала (финансового, профессионального, логистического) остается недостаточной для преодоления существующего отставания в научно-образовательной сфере. В связи с этим необходимо переосмыслить подходы к развитию профессионального образования и согласованию его стратегических направлений с технологическим прогрессом путем переподготовки рабочей силы, а также раннего обучения и внедрения системы, основанной на профессиональных и технических знаниях, включая робототехнику, программирование, информационные технологии, механизацию и другие навыки. Партнерские отношения с компаниями и исследовательскими учреждениями для программ стажиро-

вок и повышения квалификации должны стать важным аспектом учебной программы.

Расширение возможностей профессионального образования связано с укреплением международного сотрудничества, в т.ч. межафриканского, помощью международных организаций в обеспечении и финансировании научно-образовательного процесса, перспективами создания научно-технологических кластеров, заинтересованностью иностранных государств и частных компаний в инновационных инвестициях.

Перспективным направлением повышения наукоемкости экономики и совершенствования профессиональной подготовки является сотрудничество африканских стран в рамках региональных и общеконтинентальных объединений. Например, одно из крупнейших межафриканских сообществ – ЭКОВАС – объявило проведение единой политики в области науки и технологий (*Policy on Science and Technology, ECOPOST*), на основе которой государства-члены разрабатывают свои собственные научные стратегии и планы действий в области науки, технологии и инновации. Программа Сообщества предусматривает создание единого пространства высшего образования, включая адаптацию университетских программ с учетом потребностей производства; развитие сети исследовательских центров; повышение научной мобильности и обмена информацией. Для реализации всех этих планов необходимо увеличивать затраты на НИОКР, координировать использование программного обеспечения и продвигать деятельность компаний, специализирующихся в этой области.

О расширении международных научных и образовательных связей свидетельствует положительный опыт российско-африканского сотрудничества в сферах высшего, послевузовского и дополнительного профессионального образования, а также в научной сфере. Сотни студентов из африканских стран, включая Алжир, Гану, Египет, Замбию, Кению, Нигерию, Танзанию, Уганду, Эфиопию, ЮАР, обучаются в России современным инженерным специальностям.

Глава 4. ФОРМИРОВАНИЕ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА В СЕВЕРОАФРИКАНСКИХ СТРАНАХ И ПОВЫШЕНИЕ ЕГО ИНКЛЮЗИВНОСТИ

Курс стран Северной и Северо-Восточной Африки на привлечение современных технологий в национальную экономику с целью преодоления социально-экономической отсталости стал формироваться примерно с середины XX века на этапе независимого развития. Поначалу он базировался на заимствовании и адаптации к местным условиям совре-

менной техники, импортируемой из промышленно развитых государств, главным образом европейских. Рост торгово-экономических связей с центрами мировой экономики постепенно стал основным каналом формирования в странах региона научно-технологического потенциала⁵⁴.

По мере развития национальных экономик, формирования собственной научно-технической и научно-исследовательской базы, становления более современной системы профессионального образования и подготовки научных кадров, на рост инклюзивности научно-технологического потенциала стал все больше влиять национальный компонент. Его вклад, в т.ч. институциональный, возрастал по мере реализации национальных программ развития и соглашений о кооперации с центрами мирового хозяйства, прежде всего с Европейским союзом, а также с африканскими региональными экономическими сообществами, несмотря на ряд сохраняющихся на континенте острых, в т.ч. вооруженных, конфликтов.

Следует заметить, что большинство интеграционных группировок, приступая к реализации своих планов и программ развития, испытывают значительные трудности, прежде всего в финансовом и кадровом отношении, препятствующие формированию единого экономического пространства (исключение, пожалуй, представляет лишь Сообщество развития Юга Африки, САДК). Это относится и к одной из важнейших их функций – содействовать интеграции национальных/местных научных и прикладных исследовательских центров, институтов, групп и т.п. и устранять препятствия к объединению усилий основной массы африканских государств (малых и средних по размерам и численности населения, объему экономики) для облегчения формирования научно-технологического и инновационного потенциала на континенте.

В ходе развития и совершенствования международного взаимодействия происходило становление одной из ключевых форм такого сотрудничества – поощрение экономически развитыми партнерами передачи, экспорта современных научных знаний и технологий. Это осуществлялось, главным образом, путем привлечения иностранных частных инвестиций и «официальной помощи развитию», оказываемой по государственной линии. Они привносили в экономику стран континента современный управленческий опыт, продвинутые технологии и знания о том, как их адаптировать к местным условиям.

К началу 2020-х гг. национальный компонент в научно-технологическом потенциале государств Африки смог обеспечить в основном адаптацию ввозимых из-за рубежа технологий, но за пределами этой функции его роль остается более чем скромной, о чем свидетельствуют данные глобального инновационного индекса для 132 государств мира (на 2022 г.). Исключение составляют только Тунис (71-е место), Марок-

ко (77), а также Египет (94). По одним оценкам, в Египте сложилась, по другим – лишь продолжает формироваться целостная комплексная национальная система развития научных исследований и опытно-конструкторских разработок (НИОКР). В отличие, например, от Кении (85), Алжира (120), Мозамбика (122) и Мали (124)⁵⁵, в Египте такая система опирается на достаточно диверсифицированную отраслевую структуру и значительные масштабы национальной экономики (ВВП страны по ППС составляет около \$1 трлн). При этом до беспрецедентных политических потрясений начала 2010-х гг. АРЕ занимал 74-е место в указанном рейтинге. Впрочем, в другой арабской стране – ОАЭ, занимающей довольно высокое место в рейтинге (33), отраслевая структура заметно более узкая, чем в Египте, хотя ВВП страны внушительен, в особенности в расчете на душу населения. Это лишь свидетельствует о том, что не только отраслевая структура национальной экономики определяет инновационный индекс той или иной страны, хотя ее влияние на формирование и роль собственного научно-технологического компонента в хозяйственной жизни несомненно.

Немалое количество факторов тормозят либо препятствуют или оказывают противоречивое влияние на повышение инклюзивности научно-технологического потенциала в государствах региона Ближнего Востока и Северной Африки (РБВСА). Так, низкий уровень финансирования из госбюджета затрат на НИОКР указывает на то, что расходы на прикладные исследования (чаще всего – адаптацию ввозимых технологий) более востребованы по целому ряду причин, нежели финансирование фундаментальных исследований или разработка в рамках национальных программ развития местных технологий. По данным ЮНЕСКО, в странах Северной Африки доля НИОКР в ВВП в конце второй декады текущего столетия составляла относительно малую величину: в Египте – 0,72, Тунисе – 0,60, Алжире – 0,54%, Мавритании – 0,01. Для сравнения: в странах Европы – лидерах ЕС данный показатель варьировался в основном в пределах 1,5 – 3,0%⁵⁶. Приведенные показатели свидетельствуют о том, что некоторые, пусть и важные, направления по наращиванию национального научно-технического потенциала в этих странах не находились среди приоритетов стратегий/программ экономического развития. Это объясняется меньшей затратностью применения ввозимых из экономически развитых государств/центров мировой экономики (относительно) новых, уже апробированных технологий по сравнению с разработкой собственных технологий при отсутствии национальной кадровой и научно-производственной базы и без гарантии получения ожидаемого эффекта от использования дефицитных ресурсов (высококвалифицированных специалистов, ученых, опытно-конструкторской базы и т.д.)⁵⁷.

Почти полная зависимость от импорта современных машин и оборудования, знаний об их адаптации к местным условиям были характерны и в начале третьего десятилетия XXI в. даже для североафриканских государств и шире – Ближнего Востока с очень высоким уровнем дохода на душу населения, не говоря о капиталодефицитных странах-импортерах углеводородов. Подобное положение указывает на то, что решение рассматриваемой проблемы зависит от многих взаимосвязанных факторов, включая объем и стабильный рост ВВП, в особенности относительно малых или небольших масштабов национальных экономик: среди почти 200 государств мира по объему ВВП (в скобках – ВВП на душу населения, долл. США, по ППС) Египет занимает 21-е место (68), Алжир – 42 (138), Марокко – 57 (156), Судан – 72 (184), Тунис – 84 (143)⁵⁸.

К числу других нерешенных проблем относятся преодоление инерции в трансформации узкой отраслевой структуры, а также (в ряде стран) дефицита не только финансовых, но и различных природных ресурсов, квалифицированных кадров разного уровня и т.п.

Относительно узкая отраслевая структура национальных экономик, медленное преодоление доминирования в ней сырьевых отраслей определяют структуру национального экспорта стран региона, за исключением Египта, Марокко, Туниса (табл. 3).

Таблица 3. Доля различных отраслей в национальном экспорте стран Северной Африки, 2017 г., %

Страна	Продовольственные товары	Сельскохозяйственное сырье	Продукция добывающей промышленности	Продукция обрабатывающей промышленности
Алжир	1,0	0,1	94,7*	4,3
Египет	18,8	2,0	25,5	53,6
Ливия**	0,0	0,0	97,7	2,3
Марокко	21	0,8	6,5	70,8
Судан **	3,6	11,1	85,0	0,3
Тунис	10,3	0,7	7,2	81,7

Примечания: * Углеводороды и ископаемое сырье; ** 2010 г.

Источник: World Bank. World Development Indicators. Structure of Merchandise Exports. 2019–2021. Table 4.4. <http://wdi.worldbank.org/table/4.4> (accessed 12.01.2022)

Следует отметить внушительный разрыв по такому важному показателю, как доля продукции обрабатывающей промышленности в национальном экспорте, между Египтом, Марокко и Тунисом, с одной стороны, и Алжиром, Ливией, Суданом, с другой стороны. Несомненно, первая группа стран обладает более масштабной современной и продвинутой в техническом оснащении структурой экономики, близкой к той, которая характерна для стран, являющихся центрами мирового хозяйства с развитой научно-исследовательской базой.

Вместе с тем, в обрабатывающей промышленности и этих стран доминируют отрасли, производящие товары массового спроса. Впрочем, в последние десятилетия появилось производство отдельных видов машин и оборудования, комплектующих, а также военной техники (Египет). Иными словами, им есть на что опереться при формировании научно-технического потенциала разного уровня, связанного как с прикладными разработками в интересах традиционных отраслей, так и с инновационными – в целях создания перспективных отраслей, адекватных Четвертой промышленной революции.

Представление об этом дают, в частности, данные Всемирной организации по интеллектуальной собственности о количестве зарегистрированных заявок на регистрацию патентов в 2019 г.: в Египте оно составило 1027, в Тунисе – 180, Алжире – 113, в других странах региона их число было незначительным (для сравнения: в США – 285113, Германии – 46632, а в Саудовской Аравии, одной из капиталоизбыточных стран Арабского Востока, – 1188, что, по-видимому, стало результатом деятельности научно-исследовательских центров крупнейших нефтяных и нефтехимических компаний)⁵⁹. Последнее применимо и к Алжиру, значительно продвинувшемуся в области разработок современных технологий, связанных с использованием огромных ресурсов природного газа, производств по сжижению и т.п.

В последние годы, после кризиса и прохождения пика политических потрясений в отдельных странах региона складывается тенденция к стабилизации процесса привлечения иностранных инвестиций, росту международного делового сотрудничества, притока современных капиталов и технологий.

В связи с этим общие перспективы в долгосрочном плане представляются более благоприятными, что связано, в частности, с повышением качества национальных систем образования. Так, в докладе экспертов ЮНЕСКО⁶⁰ три североафриканские страны – Египет, Тунис и Алжир – занимают места в середине списка 189 государств мира по индексу развития национальной системы образования, являющейся основой формирования научно-исследовательской базы: соответственно, 118-е, 108-е и

102-е места (Марокко и Судан – 128-е и 181-е места). Рейтинг эффективности национальных систем образования первой тройки составлял 0,618, 0,661 и 0,679, Марокко – 0,569. Крайне низки рейтинги Судана (0,345) и Мавритании (0,396). Разрыв по данному показателю между странами региона и экономически развитыми государствами мира (0,9 и выше) значителен, но в капиталоизбыточных странах Ближнего Востока, он постепенно сокращается: в ОАЭ рейтинг составлял 0,802, в Саудовской Аравии – 0,789. Однако даже относительно благополучным странам предстоит пройти достаточно продолжительный этап в развитии, пока сформируется национальная составляющая современного научно-исследовательского комплекса. При этом малым и некоторым средним по масштабам экономикам удастся сформировать, скорее, лишь отдельные звенья этого комплекса и, как правило, в партнерстве с экономически развитыми странами.

Ослабление до приемлемого уровня внешней зависимости от импорта современных технологий связано также с развитием национальной сети вузов и научно-исследовательских центров, в том числе в провинции. Этот процесс наблюдается в последнее время в государствах региона, прежде всего в Египте, Тунисе, Эфиопии, где были открыты новые университеты или филиалы столичных университетов. В странах Северной Африки число университетов и, главным образом, их филиалов выросло значительно, составив к концу 2010-х гг. в Тунисе – 197, Марокко – 152, Алжире – 103, Египте – 64, Ливии – 26, Судане – 52, Мавритании – 4⁶¹. В структуре действующих университетов появились факультеты технического профиля по специальностям, наиболее востребованным в национальной экономике.

Заметно выросло и число научно-исследовательских центров, связанных, главным образом, с основными отраслями хозяйственной деятельности. В 2019 г. в странах региона действовало более 40 топовых научно-исследовательских центров (из 144 НИИ в Африке в целом). В мировом рейтинге они занимали следующие позиции: Египет (20 НИИ): *Mansoura University* – место 400+, *Aswan University* – место 400+, *Suez Canal University* – место 500+; Алжир (8 НИИ): *Ferhat Abbas Sétif University 1* – место 600+, *University of Béjaïa* – место 800+; Тунис (6 НИИ): *University of Sfax* – место 1000+; Марокко (5 НИИ): *Sidi Mohamed Ben Abdellah University* – место 600+⁶².

Со странами-донорами заключаются соглашения о сотрудничестве и реализации программ развития профессионально-технического образования, готовящих для предприятий, компаний специалистов среднего звена, и по формированию сети современных научно-исследовательских центров. Основными задачами этих программ являются подготовка ме-

стных кадров специалистов и адаптация эффективных технологий к местным условиям, прежде всего в базовых отраслях – главных направлениях увеличения инклюзивности научно-технологического потенциала стран Северной Африки.

Более широкие перспективы постепенного ослабления их внешней зависимости в научно-технологической области связаны со структурной перестройкой национальной экономики. Ее суть – в развитии тех отраслей, которые, с одной стороны, имеют соответствующие местные, национальные предпосылки для этого, а с другой стороны, не требуют пока ни использования особо сложных видов технологий, ни серьезной адаптации к местным видам производств. В частности, это сфера услуг, в особенности отдельные виды связи и индустрия туризма, а также некоторые сектора сельского хозяйства, производство полуфабрикатов, частичная переработка сырья, производство различных видов товаров массового спроса, сфера инфраструктурного строительства и т.д.

Важнейшей составляющей курса на рост инклюзивности национального научно-технического потенциала является налаживание сотрудничества между государственными и частными компаниями в области научных разработок, адаптации их к практическим потребностям хозяйственной деятельности и сопутствующей подготовки местных кадров ученых и специалистов прикладного профиля.

Особенно следует подчеркнуть то, что рост инклюзивности научно-технологического потенциала невозможен без обеспечения исследовательских учреждений и организаций научной инфраструктурой (библиотеки, патентные бюро, технологические инкубаторы и альянсы и т.п.), а также формирования механизма финансовой поддержки и коммерциализации результатов научных исследований и разработок, создания и развития стартапов.

Глава 5. МОДЕРНИЗАЦИЯ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ В АФРИКЕ

Развитие и использование трудовых ресурсов в Африке: исследования, состояние и перспективы

Представления о возможностях и путях решения проблемы развития и использования трудовых ресурсов в африканских странах претерпели значительные изменения, что нашло отражение как в концептуальных подходах, так и в базирующихся на них национальных стратегиях. В первые десятилетия независимости (1960–1970-е гг.) государственные деятели, экономисты и ученые африканских стран широко использовали

западные концепции развития освободившихся государств, следуя в их фарватере. Согласно общепринятому в тот период в развитых странах подходу, проблема развития и использования трудовых ресурсов рассматривалась как производная от главной цели развития – экономического роста.

Повышение внимания к социальным аспектам развития при определении стратегических задач впервые обозначилось в Африке на рубеже 1970–1980-х годов, когда стало очевидно, что экономический рост не привел к ожидаемым сдвигам в социальной сфере, прежде всего к решению таких острейших проблем, как занятость и массовая нищета. Примечательно, что в официальной стратегии развития Африки на 80-е годы (Монровийской декларации, 1979 г.) и в Лагосском плане действий (1980 г.) приоритетом провозглашалось развитие человеческих ресурсов: «важнейшим достоянием Африки являются ее людские ресурсы. Поэтому полная мобилизация и эффективное использование рабочей силы для целей национального развития и социального прогресса должны стать одним из основных орудий развития»⁶³. Однако эти и другие принятые декларации (такие, как Приоритетная программа экономического подъема Африки на 1986–1990 гг. и Африканская альтернатива программам структурной перестройки экономики, 1989 г.) с самого начала оказались не подкрепленными соответствующими финансовыми и организационными мерами, что не могло не сказаться на ходе их выполнения.

В поисках выхода из глубокого экономического спада страны Африки в обмен на предоставление им помощи и кредитов вынуждены были принять программы структурной перестройки, разработанные под эгидой международных финансовых организаций (Международного валютного фонда, МВФ, и Международного банка реконструкции и развития, МБРР). В условиях проведения жесткой бюджетной экономии в русле рекомендаций этих институтов, предусматривавших среди прочего сокращение государственных расходов на социальные нужды, замораживание заработной платы и т.п., социальные цели были весьма неосмотрительно отодвинуты на второй план, а то и вовсе сняты с повестки дня. Иными словами, социальная цена реализации программ структурной перестройки оказалась слишком высокой, что вызвало обоснованную критику их, прежде всего, в самой Африке. Показательна в этом плане негативная оценка указанных программ в Хартумской декларации о человеческом измерении социально-экономического восстановления и развития в Африке (1988 г.) и в альтернативной модели социально-экономического восстановления и трансформации Африки, разработанной Экономической комиссией ООН для Африки (ЭКА) в 1989 г.⁶⁴

Следующим этапом выработки стратегии социально-экономического развития африканских стран стала долгосрочная программа «Новое партнерство для развития Африки» (НЕПАД), принятая Африканским союзом (АС) в 2001 г.⁶⁵ В отличие от предыдущих программ, НЕПАД – первая комплексная стратегия развития, разработанная и осуществляемая самими африканскими странами на основе опоры как на собственные силы, так и на тесное партнерство с международным сообществом. В качестве долгосрочной перспективы в НЕПАД заявлено вступление стран континента на путь устойчивого развития и искоренения нищеты, в связи с чем одним из приоритетов было объявлено развитие человеческого потенциала.

Программа НЕПАД послужила основой для принятия АС в 2013 г. Повестки дня на период до 2063 года «Африка, какой мы хотим ее видеть»⁶⁶. Повестка–2063 включила в себя все приоритетные задачи НЕПАД, в том числе касающиеся человеческого ресурса, провозгласив достойный труд центральной целью экономической и социальной политики. Этот же подход лег в основу Декларации и Плана действий АС по обеспечению занятости, искоренению нищеты и инклюзивному развитию, принятому в 2015 г.⁶⁷

Острота и нерешенность многогранной проблемы развития и использования трудовых ресурсов в Африке признается всеми специалистами и политиками как на континенте, так и за рубежом. В основе перманентно критической ситуации лежит резкая несбалансированность между быстрым ростом трудоспособного африканского населения и созданием рабочих мест, выражающаяся в огромном превышении предложения рабочей силы над спросом. Кризисное состояние занятости в Африке усугубляется также широким распространением неполной занятости, особенно в сельской местности, нарастанием сельской миграции в города и разбуханием неформальной экономики, ростом безработицы среди образованной молодежи и «утечки мозгов», огромными размерами крайней нищеты и неравенства.

Колоссальные масштабы африканской безработицы, неформальной занятости и бедности среди работающих не имеют аналогов нигде в мире. Согласно последним данным Международной организации труда (МОТ), общий уровень безработицы на континенте оценивается в 7,2%, при этом в Северной Африке этот показатель гораздо выше, чем в Африке южнее Сахары (АЮС) – 12,7% и 6,3% соответственно⁶⁸. Однако все оценки открытой безработицы не дают полного и достоверного представления о ситуации на рынке труда, особенно в АЮС, где значительная часть населения трудоспособного возраста слишком бедна, чтобы не работать вообще, а большинство государств не предоставляют каких-либо пособий по безработице.

Основная часть потерь от незанятости населения в Африке связана не с открытой безработицей как таковой, а с низкопроизводительным использованием трудовых ресурсов, о чем свидетельствует высокий уровень неформальной, в том числе так называемой уязвимой (незащищенной) занятости⁴. В среднем на долю неформальной занятости в Африке приходится около 86% от общего числа занятых, что является самым высоким показателем в мире, причем он еще выше среди работающих женщин и молодежи. По субрегионам Африки картина – следующая: 40% – в Южной Африке, 67% – в Северной и выше 90% – в Центральной, Восточной и Западной Африке⁶⁹.

Что касается доли самозанятых и неоплачиваемых семейных работников, то в настоящее время она составляет 63% в среднем по континенту, колеблясь от 30% в Северной Африке до 70% и выше – в Центральной, Восточной и Западной Африке, что также является самым высоким показателем в мире⁷⁰. Высокий процент работающих в условиях незащищенной занятости означает отсутствие трудовых соглашений и социальных гарантий, а также небезопасную, нестабильную и низкооплачиваемую работу. Такого рода занятость ложится тяжелым бременем на уязвимые группы населения, прежде всего женщин, которые заняты в основном в аграрном и неформальном секторах.

Кроме того, в Африке наибольшая среди всех регионов мира доля «работающих бедных» (с доходом менее 1,90 долл. на человека в день) – 34%, прежде всего в АЮС (39% по сравнению с 2,5% в Северной Африке). Высока доля и работающего населения, относящегося к категории «умеренной бедности» (с доходом от 1,90 до 3,20 долл. на человека в день): в АЮС – 27,6%, в Северной Африке – 17,4%. В целом, эти показатели эквивалентны 154 млн работников, живущих в условиях крайней нищеты (в т.ч. 153 млн – в странах АЮС) и 119 млн «умеренно бедных» из числа занятых (из них 108 млн – в АЮС)⁷¹.

Происходящий в Африке бурный демографический рост (2,6% в год) обуславливает, в свою очередь, быстрый рост населения в трудоспособном возрасте (от 15 до 64 лет), что еще больше усложняет ситуацию на рынке труда и грозит дальнейшим расширением бедности и увеличением трудовой миграции. По расчетам МОТ, в 2020 г. численность рабочей силы в Африке составляла почти 500 млн человек, а к 2030 г. ожидается ее увеличение в целом на две трети (это больше, чем во всех странах мира, вместе взятых). К середине XXI в., согласно прогнозам, доля трудоспособного населения в АЮС превысит 40%, а к

⁴ К категории уязвимой (*vulnerable*) занятости МОТ относит индивидуальную трудовую деятельность (самозанятость) и неоплачиваемую работу по дому.

2100 г. достигнет 50%. Такой ошеломляющий рост будет обусловлен быстрым увеличением числа молодых людей, ежегодно выходящих на рынок труда⁷².

Африка имеет не только самое быстрорастущее, но и самое молодое население в мире: свыше 60% составляют люди в возрасте до 25 лет. По прогнозам МОТ, к 2030 г. более четверти всей молодежи планеты и почти треть ее молодой рабочей силы будут проживать в этом регионе мира⁷³. Столь значительная доля молодежи в общей численности населения не только открывает широкие возможности, но и порождает большие проблемы. С одной стороны, благодаря увеличению доли экономически активного населения в странах Африки может ускориться экономический рост. С другой стороны, низкий уровень индустриализации в большинстве африканских стран и связанная с этим высокая безработица среди молодежи вызывают растущую обеспокоенность экспертов и политиков как в самой Африке, так и за рубежом.

По данным Всемирного банка (ВБ), на долю молодежи приходится 60% всех безработных в Африке. При этом в большинстве стран АЮС безработица среди молодежи почти вдвое, а в Северной Африке – более, чем втрое выше, чем среди взрослых⁷⁴. Более того, за последнее десятилетие соотношение показателей безработицы среди молодежи и взрослого населения в Африке практически не изменилось и вряд ли изменится в ближайшем будущем, учитывая тот факт, что ежегодно на рынок труда выходят около 10–12 млн молодых людей, а в перспективе их численность возрастет до 15–20 млн в год⁷⁵. При этом доля работающей молодежи, живущей в нищете, постоянно превышает аналогичный показатель для взрослых работников (в возрасте 25 лет и старше): в 2020 г. – 63% и 50% соответственно⁷⁶.

Следует сказать и о таком относительно новом феномене, как категория молодежи, которая не работает, не учится и не приобретает профессиональных навыков. В международной статистике она называется *NEET (Not in Employment, Education or Training)* и является показателем неиспользуемого трудового потенциала молодежи. Именно представители *NEET* испытывают наибольшие трудности на рынке труда, в первую очередь из-за невысокого уровня образования и отсутствия необходимых навыков. В Африке в 2020 г. численность *NEET* составила примерно 53,5 млн человек (20,7%), что более чем вчетверо превышает общую величину молодежной безработицы на континенте (12,4 млн человек)⁷⁷. По различным субрегионам Африки эти показатели значительно варьируются: в странах Юга Африки показатель *NEET* составил 32,8%, в Восточной Африке – 4%, а уровень безработицы среди молодежи – соответственно 52,4% и 5,6% (почти десятикратная разница)⁷⁸.

Быстрый рост населения трудоспособного возраста за счет резкого увеличения численности молодежи в Африке предполагает «демографический дивиденд», существенно повышая производственный потенциал трудоспособного населения в связи с предложением дополнительной рабочей силы. При наличии продуманной социальной и экономической политики это может дать огромный эффект для ускорения экономического роста, расширения рынка труда и увеличения доходов на душу населения в регионе.

Однако реализация демографического дивиденда не происходит автоматически. Более того, высокий уровень безработицы среди молодежи и неполная занятость в сочетании с низкими доходами, медленные темпы создания новых рабочих мест, стремительная урбанизация и слабое развитие здравоохранения и образования могут существенно ограничить способность африканских стран использовать преимущества демографического дивиденда. В этом отношении структурная трансформация посредством улучшения управления, диверсификации экономики, роста инвестиций в качественное образование и здравоохранение, развитие профессиональных навыков, а также содействие молодежному предпринимательству может стать основной движущей силой для трудоустройства молодежи и доступа к достойной работе. В противном случае это чревато ростом нестабильности и дальнейшей «утечкой мозгов». Таким образом, для того чтобы в полной мере использовать потенциальные экономические и социальные выгоды, связанные с демографическим сдвигом, необходимы целенаправленные действия государства для содействия структурным преобразованиям, которые позволят задействовать новые экономические возможности⁷⁹.

Из-за структурных и демографических проблем значительный экономический рост во многих странах континента в последние два десятилетия не привел к созданию достаточного количества рабочих мест, поскольку он не сопровождался увеличением занятости в высокопроизводительных и трудоемких секторах экономики (таких, как обрабатывающая промышленность), а приходился в основном на низкопродуктивный неформальный сектор в сфере услуг, сельское хозяйство и добывающие отрасли промышленности. В результате эти страны не смогли создать достаточного количества достойных рабочих мест для быстрорастущего населения трудоспособного возраста, особенно в несельскохозяйственных отраслях.

Низкопроизводительное сельское хозяйство остается основной сферой занятости для большинства африканцев (свыше 50%, а в странах Центральной и Восточной Африки – более 60% трудоспособного населения). На обрабатывающую промышленность, сектор с наиболее широ-

кими возможностями для создания добавленной стоимости в процессе обработки сырьевых материалов, приходится лишь 6,5% всех рабочих мест. При этом сокращение доли сельского хозяйства не сопровождается, как правило, ростом промышленности и услуг с высокой добавленной стоимостью, а приводит к росту услуг низкой производительности в неформальном секторе. Во многих странах большинство сельских жителей, мигрируя в города, переходят из аграрного сектора непосредственно в сектор услуг с его неформальной занятостью и низкой производительностью труда. В среднем, согласно оценкам ООН, 9 из 10 работников в странах Тропической Африки заняты исключительно в неформальном секторе, что является самым высоким показателем в мире⁸⁰.

Общепризнано, что обеспечение достойной и продуктивной занятости является делом исключительной сложности, тем более для таких отстающих в развитии регионов, как Африка. Как показывает 60-летний опыт развития независимых африканских государств, несмотря на значительные успехи, достигнутые ими в различных областях, связанных с воспроизводством рабочей силы (образование, здравоохранение, борьба с голодом и болезнями, миграционная политика, различные программы трудоустройства рабочей силы и др.), проблема рационального формирования и использования трудовых ресурсов остается в целом нерешенной. Вместе с тем не следует забывать исключительно низкий стартовый уровень, с которого начинали эти страны в начале 1960-х годов (в сравнении с другими развивающимися регионами), а также различные объективные и субъективные трудности, препятствующие развитию.

Создание достойных рабочих мест в требуемом масштабе немыслимо без структурной трансформации африканской экономики в пользу современных производств, как это произошло в некоторых странах Восточной Азии. Напротив, в Африке, где промышленность еще не начала активно развиваться, уже происходит деиндустриализация: доля добавленной стоимости, созданной в обрабатывающей промышленности, в ВВП континента снизилась за последние два десятилетия с 15 до 10%⁸¹. Иными словами, повторить здесь опыт восточноазиатских стран в осуществлении структурной трансформации на основе масштабного развития обрабатывающей промышленности вряд ли возможно.

В условиях Африки, по мнению экспертов ООН, первоочередные усилия должны быть направлены на создание достойных рабочих мест в тех сферах и секторах, где преобладает труд бедных слоев населения, а именно: сельское хозяйство и прочая экономическая деятельность в сельских районах. Ряд стран уже идут по этому пути (Гана, Мали, Камерун, Руанда, Эфиопия и др.). Так, Эфиопия, одна из самых густонаселенных стран Африки, делает упор на развитие и модернизацию

цию сельского хозяйства, открывая новые рынки сбыта сельскохозяйственной продукции и вкладывая средства в инфраструктуру. Кроме того, в стране поощряется развитие трудоемкой легкой промышленности. Такой подход, основанный на повышении производительности труда в сельском хозяйстве и увеличении капиталовложений в его производственно-сбытовые цепочки в сочетании с экономической диверсификацией обрабатывающей промышленности, уже доказал свою эффективность в плане создания рабочих мест и сокращения масштабов нищеты в стране⁸².

Руанда также проводит структурные преобразования с опорой на развитие сельского хозяйства. Так, в этой стране, первой на континенте принявшей в 2007 г. Комплексную программу развития сельского хозяйства в Африке (КПРСА), существенно возросла площадь земель, используемых для выращивания таких основных культур, как кукуруза, картофель, рис и пшеница, чему частично способствовали программа механизации, а также внедрение новых посадочных материалов и использование удобрений. При этом по всем культурам, особенно кукурузе, было отмечено повышение урожайности. В частности, Руанда смогла расширить площади под кукурузой почти в 5 раз всего за 3 года, в результате чего урожаи кукурузы выросли более чем на 200%. Одновременно Руанда стремится обеспечить благоприятные условия для привлечения иностранных инвесторов в целях развития производственных предприятий. Эти меры уже привели к созданию новых рабочих мест в обрабатывающей промышленности и секторе услуг⁸³.

Как показал опыт Ганы, рост производства в аграрном секторе в наибольшей степени по сравнению с другими секторами обеспечивает увеличение доходов наиболее бедных слоев населения, что имеет решающее значение не только для сокращения бедности и расширения занятости, но и для борьбы с голодом. Гана стала лидером среди африканских стран, добившихся наибольших успехов в сокращении числа голодающих относительно общей численности населения: с начала 1990-х гг. удалось снизить масштабы голода почти на 60%, благодаря не только благоприятному режиму выпадения осадков, но и надлежащему управлению, разумной макроэкономической политике и значительным инвестициям в сельское хозяйство⁸⁴.

Важно отметить, что Эфиопия, Руанда и Гана входят в число тех немногих стран Африки, которые ежегодно выделяют на развитие сельского хозяйства не менее 10% бюджетных средств в соответствии с обязательствами, принятыми в рамках Комплексной программы развития сельского хозяйства в Африке (2004 г.) и Декларации Малабо по искоренению голода, ускоренному развитию и трансформации сельского хо-

зяйства (2014 г.). Эти обязательства направлены на развитие сельского хозяйства в целях повышения его производительности, сокращения масштабов нищеты и создания рабочих мест, улучшения продовольственной безопасности и питания.

Как говорится в докладе ООН о достижении социальных целей НЕПАД (2018 г.), в целях искоренения нищеты и голода, обеспечения продовольственной безопасности, создания достойных рабочих мест и развития человеческого потенциала в Африке абсолютно необходимо, чтобы сельское хозяйство занимало центральное место в процессе структурных преобразований на континенте. Для этого требуются капиталовложения в сельскую инфраструктуру, модернизация малых фермерских хозяйств в целях повышения производительности труда и расширения доступа к рынкам, кредитованию и сельскохозяйственным производственно-сбытовым цепочкам и др.⁸⁵ Кроме того, сельское хозяйство является одной из сфер трудоустройства молодежи, особенно при условии использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) для повышения производительности труда на основе роста его механизации и совершенствования агротехнических методов, мониторинга погодных условий⁸⁶.

В долгосрочной перспективе, однако, с целью создания и увеличения числа достойных рабочих мест необходимо осуществлять постепенный переход к более производительным секторам экономики (обрабатывающая промышленность и современная сфера услуг), содействовать переходу на микро-, малых и средних предприятиях от неформальной к формальной занятости, расширять возможности доступа к финансовым услугам и устранению цифрового неравенства⁸⁷. Как считает ведущий эксперт Африканского банка развития (АФБР) по вопросам рынка труда в Африке С. Монга, «в африканском контексте основная цель эффективной стратегии стимулирования роста и создания рабочих мест должна заключаться в привлечении 80–90% людей, которые сейчас заняты низкопроизводительными видами деятельности или натуральным хозяйством, в промышленность, включая агропромышленный бизнес и некоторые новые услуги»⁸⁸.

Потенциал модернизации трудовых ресурсов в соответствии с потребностями технологического перехода

В настоящее время мир бурно переживает Четвертую промышленную революцию (4ПР), основанную на цифровой трансформации экономики и общества. В этом плане повышение качества трудовых ресурсов с целью приведения квалификации рабочей силы в соответствие с тре-

бованиями новой экономики и рынка труда приобретает особое значение во всем мире, в том числе и в Африке.

В условиях существенного отставания Африки от процессов структурной трансформации на фоне развертывания цифровой революции, отмечается в докладе ВБ о цифровых дивидендах (2016 г.), крайне необходимо решать в первую очередь такие застарелые проблемы в области развития, как совершенствование человеческого капитала, создание благоприятного делового климата и обеспечение надлежащего управления⁸⁹. Положительный эффект от цифровых технологий напрямую связан с повышением качества человеческих ресурсов. Поэтому вложение средств в образование, развитие навыков и охрану здоровья людей с целью приведения квалификации работников в соответствие с требованиями новой экономики и рынка труда становится одной из важнейших задач, стоящих перед африканскими странами в XXI веке.

По оценкам аналитиков Всемирного экономического форума (ВЭФ), в настоящее время страны АЮС далеки от оптимального использования своего человеческого потенциала и недостаточно подготовлены к смене технологического уклада. Согласно индексу человеческого капитала ВЭФ⁵, эти страны используют только 55% своего человеческого потенциала по сравнению со средним глобальным показателем в 65%; к тому же доля высококвалифицированных работников составляет здесь всего 6%, в отличие от среднемирового показателя в 24%. Как показал опрос многих работодателей в регионе, именно недостаточно квалифицированная рабочая сила является основным препятствием для успешного ведения бизнеса⁹⁰.

По мнению международных экспертов, для соответствия требованиям четвертой промышленной революции в области человеческого капитала странам АЮС необходимо существенно расширить и модернизировать систему образования, особенно высшего, а также сферу профессиональной подготовки с целью их адаптации к потребностям цифровой экономики. Особое внимание следует уделять навыкам НТИМ (наука, технологии, инженерия и математика – *STEM*) и ИКТ, которые имеют решающее значение для формирования рабочей силы, способной конкурировать в меняющихся условиях. Однако новые тенденции на рынке труда почти не коснулись подавляющего большинства стран континента, особенно в Тропической Африке. Эти страны обладают сравнительно низкой способностью адаптировать будущие рабочие места к совре-

⁵ Данный индекс измеряет степень совершенствования человеческого капитала страны посредством образования, развития навыков и обучения на протяжении всей жизни.

менным требованиям, поэтому их усилия должны быть направлены в первую очередь на укрепление базового образования и системы профессионально-технического обучения как основы для будущего развития трудовых ресурсов⁹¹.

Цифровые технологии позволяют увеличить производительность труда и масштабы производства, расширить занятость за счет профессионально подготовленных работников, улучшить условия труда многих людей и т.д. В условиях пандемии COVID-19 многие аспекты повседневной жизни, включая образование, работу и торговлю, перешли на цифровые платформы, что простимулировало рост числа квалифицированных рабочих мест в 12 странах Африки⁹². Однако в целом доступ к высокоскоростному интернету среди частных лиц и предприятий в АЮС остается весьма ограниченным: в 2019 г. лишь 28% африканского населения пользовались интернетом, тогда как доля абонентов мобильной широкополосной связи в общей численности населения составила 34%. Если бы показатель доступа к интернету также достиг 34%, считают эксперты ООН, совокупный ВВП стран Африки мог бы увеличиться примерно на \$300 млрд⁹³.

Исходя из реального положения дел, африканским странам необходимо вкладывать больше средств в цифровые технологии и инфраструктуру, с тем чтобы повысить доступность устройств и связанных с ними услуг, а также обеспечить более широкое обучение современным технологиям в целях повышения уровня цифровой грамотности, в том числе сокращения разрыва между мужским и женским населением, компаниями разного уровня, жителями городских и сельских районов и в дальнейшем – создания качественных рабочих мест.

Несмотря на отставание Африки в целом в осуществлении цифровой трансформации, имеются примеры успешного внедрения местных цифровых технологий и инноваций в различных сферах и отраслях производства (мобильный банкинг, финтех, агритех и др.). Как отмечается в совместном докладе Комиссии АС и Центра развития ОЭСР «Динамика развития Африки, 2021: Цифровая трансформация для качественных рабочих мест» (2021 г.), во всех африканских экономиках происходит процесс цифровизации⁹⁴. В секторе финансовых услуг наиболее известным примером стал мобильный банкинг, предоставивший возможность оказания финансовых услуг малоимущим, особенно из отдаленных и труднодоступных районов, а также местным малым и средним предприятиям (МСП). На сегодняшний день на мобильный банкинг в Африке приходится самое большое в мире количество счетов (300 млн)⁹⁵.

Кроме того, более 500 африканских компаний предоставляют технологические инновации в финансовой сфере (финтех). Такие мегапо-

лисы, как Йоханнесбург и Кейптаун в ЮАР, Найроби в Кении и Лагос в Нигерии, входят в число 100 крупнейших городов мира с точки зрения финтех-экосистем. С 2016 г. количество технологических центров на континенте увеличилось вдвое, достигнув 640, а стоимость некоторых африканских стартапов в настоящее время превышает \$1 млрд.

Вместе с тем, как отмечается в упомянутом докладе, для огромного континента это всего лишь «отдельные островки успеха». Для достижения целей «Повестки дня – 2063» и, главное, создания огромного количества рабочих мест, прежде всего для молодежи, цифровые инновации должны выходить далеко за пределы этих островков успеха⁹⁶. Между тем, число тех, кто имеет возможность трудоустройства на основе цифровой трансформации в Африке, слишком мало. В телекоммуникационных компаниях и 20 самых быстрорастущих стартапах работают лишь около 300 тыс. сотрудников. По прогнозам, сам по себе цифровой сектор явно недостаточен для того, чтобы обеспечить к 2030 г. образование и рабочие места для 29 млн молодых африканцев, ежегодно достигающих 16-летнего возраста⁹⁷. Иными словами, для крупномасштабного создания рабочих мест необходимо принятие цифровых решений в нецифровую экономику.

Существующий пространственный и социальный разрыв в цифровом доступе обуславливает сильное неравенство на рынках труда в Африке. Так, концентрация цифровой экономики в крупных городах увеличивает территориальный разрыв между людьми по месту их проживания и трудовой деятельности. Хотя около 70% молодых африканцев проживают в сельских районах, лишь 26% сельских жителей континента регулярно пользуются интернетом по сравнению с 47% горожан⁹⁸.

В неформальном секторе, остающемся главной сферой приложения труда для подавляющего большинства трудоспособного, в т.ч. молодого, населения Африки (75% мужчин и 88% женщин в возрасте от 15 до 29 лет) цифровая адаптация работников крайне низкая: только 16% самозанятых регулярно пользуются интернетом (по сравнению с 58% всех работающих по найму). Даже в случае значительного расширения производственного и цифрового секторов самозанятость и неоплачиваемая семейная работа останутся, по мнению экспертов АС и ОЭСР, основными видами занятости для большинства африканской молодежи, значительная часть которой, как известно, находится за пределами систем образования и профессиональной подготовки, не имеет работы или работает в неформальном секторе. Для устранения социального разрыва необходимо существенное повышение квалификации рабочей силы и подготовка рынков труда к цифровой трансформации⁹⁹.

Что касается малых и средних предприятий (МСП), на которых создается наибольшее количество рабочих мест в Африке, то различные барьеры на пути к инновациям мешают небольшим компаниям конкурировать в эпоху цифровых технологий. Динамично развивающиеся МСП нуждаются в поддержке для внедрения наиболее подходящих цифровых инструментов для своего расширения. Сегодня только 17% начинающих предпринимателей в Африке рассчитывают создать как минимум шесть рабочих мест, что является самым низким показателем в мире. Побуждение этих фирм к расширению масштабов имеет решающее значение для создания рабочих мест. По мнению экспертов, правительства африканских стран могли бы помочь динамично развивающимся МСП развивать торговлю с использованием цифровых технологий, облегчить регистрацию интеллектуальной собственности и расширить возможности финансирования стартапов¹⁰⁰.

В целом содействие распространению цифровых инноваций на Африканском континенте за пределами крупных городов требует соответствующей территориальной, социальной и конкурентной политики, направленной на расширение охвата населения и доступности контента, а также повышения квалификации рабочей силы и подготовки рынков труда к цифровой трансформации. При этом, согласно докладу АС/ОЭСР «Динамика развития Африки, 2021: Цифровая трансформация для качественных рабочих мест», важнейшая роль в создании рабочих мест отводится региональной и континентальной координации в области развития цифровой инфраструктуры и связанных с ней услуг, без которой на основе одних только национальных стратегий невозможно осуществить цифровую трансформацию в требуемом объеме¹⁰¹.

На последней региональной конференции МОТ в Африке (Абиджан, декабрь 2019 г.), посвященной формированию достойного труда в Африке в период 2020–2030 гг., была поставлена амбициозная задача – увеличение числа производительных рабочих мест на континенте к 2030 г. более чем вдвое. В результате количество производительных рабочих мест в Африке должно увеличиться к 2030 г. более чем на 300 миллионов (примерно на 26 млн в год по сравнению с 9,5 млн в 2010–2017 гг.), что означает более чем двукратный рост существующего числа рабочих мест¹⁰². При этом половина из них (13 млн в год) должны будут создаваться для новых участников рынка труда, 2,2 млн – для ликвидации безработицы и 10,6 млн – для ликвидации нищеты среди работающих (либо за счет повышения производительности их труда и доходов на имеющихся рабочих местах, либо путем предоставления им возможности перейти на более производительные рабочие места). На практике

это означало бы почти утроение прироста продуктивных рабочих мест до более 26 млн в год¹⁰³.

Ответом на вопрос, каким образом можно создать такое количество новых рабочих мест в современной Африке, в прошлом было: развитие обрабатывающей промышленности по опыту стран Восточной Азии. Однако доля Африки, в большинстве стран которой происходит деиндустриализация, в мировом производстве меньше, чем в 1980 г., а доля обрабатывающей промышленности в ВВП составляет менее половины среднего показателя по всем развивающимся регионам. По оценкам, в ближайшей перспективе три четверти новых участников рынка труда в Африке будут обречены заниматься индивидуальной трудовой деятельностью в семейном хозяйстве или на микропредприятиях. Почти 20% из них будут работать в сфере услуг, получая заработную плату, и только 4-5% смогут найти оплачиваемую работу в промышленности. Если эти тенденции сохранятся, то, согласно прогнозу, сделанному Институтом Брукинга⁶, лишь около 100 из 450 млн африканцев, которые достигнут трудоспособного возраста в течение следующих двух десятилетий, могут рассчитывать найти достойную работу¹⁰⁴.

Выход из этой кризисной ситуации ученые предлагают искать на путях создания в Африке рабочих мест не только в обрабатывающей промышленности, но и в самых динамичных в настоящее время секторах, таких как услуги (туризм, транспорт, торговля, ИКТ и др.) и агропромышленность, включая садоводство. Эти «отрасли без дымовых труб» (*industries without smokestacks, IWOSS*), по образному выражению английского исследователя Дж. Пейджа, имеют много общего с производством, особенно в плане роста производительности, масштаба и агломерации, а также создания рабочих мест¹⁰⁵. При этом, что немаловажно, они способны абсорбировать низкоквалифицированную рабочую силу.

Начиная с 2018 г. группа экспертов Брукингского института проводила активные исследования в рамках «Инициативы развития Африки» в ряде стран континента (Тунис, Сенегал, Гана, Руанда, Кения, Уганда, Эфиопия, ЮАР и др.) по вопросу влияния отраслей *IWOSS* на создание рабочих мест и пришла к интересным, порой неожиданным выводам. Так, обнаружилось, что секторы *IWOSS* росли более быстрыми темпами, чем многие другие, что производительность труда в них обычно выше, чем в сельском хозяйстве и что, самое главное, *IWOSS* обладают более высоким потенциалом создания рабочих мест по сравнению с остальной экономикой и, как правило, более интенсивно используют труд женщин

⁶ Институт Брукинга – ведущий в мире экспертно-аналитический центр (находится в США (г. Вашингтон, осн. в 1916 г.).

и молодежи по сравнению с другими секторами. По мнению бывшего руководителя Инициативы развития Африки Б.С. Кулибали (в настоящее время – вице-президента по глобальной экономике и развитию Брукингского института), если государственная политика будет способствовать развитию отраслей *IWOSS*, в т.ч. путем устранения ключевых ограничений в области инфраструктуры, навыков и возможностей для экспорта, то они могут создать в течение следующего десятилетия от 65 до 75% всех новых рабочих мест в формальном секторе в большинстве стран Африки¹⁰⁶.

Действительно, рост сектора услуг, прежде всего туризма и транспорта на основе ИКТ, опережает общий темп роста производства во многих африканских странах. На один только туризм приходится не менее 3% ВВП стран АЮС. Экспорт услуг в Африке рос в период 1998–2015 гг. более чем в шесть раз быстрее, чем экспорт товаров, а экспорт рыночных услуг и агробизнеса как части неминерального экспорта увеличился с 2000 г. по 2015 г. в среднем на 58%. Экспорт сельскохозяйственной продукции с высокой добавленной стоимостью составляет растущую долю в общем экспорте Африки. Например, такие страны, как Эфиопия, Гана, Сенегал и ЮАР, достигли существенных успехов в расширении глобальных цепочек создания стоимости (ГЦС) в садоводстве. Экспорт плодоовощной продукции из Сенегала в Европу возрастает в среднем на 20% в год. В Кении, Руанде, Сенегале и ЮАР развиваются сектора услуг на основе ИКТ, а в Танзании транзитная торговля является вторым по величине источником валютных поступлений в страну¹⁰⁷.

По общему мнению – как западных, так и африканских экспертов, несмотря на неточность и несовершенство статистики труда в целом по Африке, данные по отдельно взятым странам позволяют предположить, что влияние на занятость отраслей без дымовых труб может быть значительным. В ЮАР, например, в сфере туризма создается 680 тыс. рабочих мест, в т.ч. 36% из них – в пищевой промышленности и производстве напитков. В Танзании на долю туризма приходится почти 14% ВВП и 3,2% общей занятости, а в Эфиопии этот сектор обеспечивает около 11,3% ВВП и 9,8% занятости. Немало рабочих мест как для селян, так и для неквалифицированных или полуквалифицированных работников перерабатывающих предприятий создает садоводство. Так, в кенийской отрасли цветоводства занято от 40 до 70 тыс. рабочих, в Эфиопии экспорт цветов создает более 180 тыс. рабочих мест, а в ЮАР только на упаковке фруктов и цветов трудятся около 300 тыс. человек¹⁰⁸.

Африканские авторы проведенных исследований о влиянии на занятость отраслей без дымовых труб (Б.С. Кулибали, К. Руни, З. Асма, Т. Абисойе, С. Мули, А. Эльбешбиши, А. Мбай, Х. Бхорат, Д. Ганди,

Б. Мунга и др.) приходят к выводу, что изменения перспектив производства могут заставить как ученых, так и практиков переосмыслить источники структурных изменений в Африке, признав, что многие из конкурентоспособных на международном уровне отраслей производства, вероятно, будут непромышленными. Содействие их развитию предполагает альтернативный подход к преодолению кризиса занятости на континенте. Таким образом, ключом к решению проблемы занятости является разработка эффективной стратегии структурных изменений, которая охватывала бы различные отрасли, включая *IWOSS*¹⁰⁹.

Во всех случаях такая стратегия должна включать серьезные усилия по модернизации образования и развитию навыков, соответствующих потребностям цифровой экономики, поскольку для проведения успешных структурных преобразований на континенте нужна в первую очередь квалифицированная рабочая сила. Вызывает озабоченность тот факт, что в странах Африки южнее Сахары до последнего времени не уделялось должного внимания программам профессионально-технической подготовки (так, по имеющимся данным, в 2012 г. этими программами было охвачено в среднем только 6% учащихся, получающих среднее образование)¹¹⁰. Вместе с тем с учетом быстро растущей численности трудоспособного населения и преобладания неформального сектора особую актуальность приобретает необходимость в разработке ориентированных на молодежь программ профессиональной подготовки и укрепления человеческого потенциала.

Ряд африканских стран при содействии АС и международных организаций уже начали разработку и осуществление различных программ в этом направлении. Так, под эгидой Глобальной инициативы по обеспечению достойных рабочих мест для молодежи Международная организация труда и Международный союз электросвязи при поддержке Африканского союза в 2020 г. инициировали общеконтинентальную программу по созданию достойных рабочих мест для молодежи и приобретению ею навыков в цифровой экономике Африки.

Программа нацелена на то, чтобы молодежь Африки была способна пользоваться новыми возможностями цифровой экономики, с одной стороны, а ее энергия и творческий потенциал могли быть задействованы в расширении отраслей на базе цифровых технологий, с другой стороны. Первоначально для реализации программы были выбраны шесть стран АЮС (Кот-д'Ивуар, Кения, Нигерия, Руанда, Сенегал и ЮАР). Основное внимание предполагается уделить следующим мерам: созданию рабочих мест, инвестициям в цифровые навыки молодежи и улучшению услуг в сфере занятости в государственном и частном секторах для цифровой экономики¹¹¹.

Другой континентальной программой по расширению возможностей трудоустройства африканской молодежи стала Инициатива повышения квалификации для Африки (*SIFA*). Эта программа Комиссии Африканского союза при поддержке правительства Германии и Европейского союза, рассчитанная на период с 2016 по 2022 гг., финансирует проекты повышения квалификации и развития навыков для трудоустройства молодых людей в нескольких африканских странах (Гана, Камерун, Кения, Нигерия, Того, Тунис, Эфиопия и ЮАР и др.). В целом *SIFA* направлена на улучшение профессиональных перспектив молодых людей в Африке за счет государственно-частного партнерства между бизнесом и учреждениями профессионально-технической подготовки. В рамках программы *SIFA* в ноябре 2021 г. была проведена конференция «Африканский континент создает рабочие места» («*Africa creates jobs*»), которой предшествовали региональные семинары во всех пяти субрегионах Африки¹¹².

Наиболее активно программы профессионально-технической подготовки молодежи осуществляются в Северной Африке, где политика трехстороннего сотрудничества между правительствами, университетами и частным сектором способствует созданию технологических и инкубационных центров для развития навыков. В Марокко, например, с целью повышения возможностей трудоустройства в секторе информационных технологий Федерация информационных технологий, телекоммуникаций и офшоринга в партнерстве с Национальным агентством по содействию занятости и развитию навыков идет путем создания учебных курсов повышения профессиональной квалификации.

Правительство Египта в 2018 г. запустило Программу реформирования технического и профессионального образования и обучения с целью преодоления несоответствия в навыках. Эта общенациональная инициатива, финансируемая совместно правительством Египта и Европейским союзом, действует в 27 провинциях страны. Помимо полного цикла технического образования, профессионально-техническая подготовка предоставляет возможность молодежи учиться на более коротких специализированных курсах продолжительностью от 45 дней до 6 месяцев для дальнейшего развития своих навыков. По имеющимся данным, за три года действия программы было обучено 7000 рабочих и соискателей, 4000 технических учителей и 500 координаторов¹¹³.

В Алжире в период 2016–2019 гг. была реализована Программа повышения квалификации и поддержки занятости молодежи, финансируемая правительством Алжира (2,5 млн евро) и Европейским союзом (23,5 млн евро). Программа была развернута в четырех пилотных провинциях (Аннаба, Бечар, Хенчела и Оран) и охватила более 6500 молодых алжирцев.

Проект «Повышение занятости в регионе *MENA* – Алжир» (2017–2019 гг.) – еще одна инициатива в этой области, осуществляемая в партнерстве с Инициативой ближневосточного партнерства. Помимо организации индивидуальных учебных курсов для молодежи проект был также направлен на обеспечение возможностей трудоустройства для учащихся. К настоящему времени в рамках проекта обучение по вопросам трудоустройства прошли 100 студентов государственных университетов, обучение навыкам межличностного общения – 616 молодых людей, 567 из которых получили работу¹¹⁴.

В Тунисе в 2013 г. был запущен крупный проект *Mashrou3i* («мой проект», араб. яз.) на основе партнерства с Организацией промышленного развития ООН (ЮНИДО), Агентством США по международному развитию и Итальянским агентством по сотрудничеству в целях развития. Проект предназначен для развития предпринимательства и профессионального обучения молодежи из групп риска во внутренних регионах Туниса, где уровень безработицы особенно высок, путем охвата 25 тыс. молодых предпринимателей и создания 6 тыс. рабочих мест в 14 провинциях Туниса. Проект включает программу обучения для предпринимателей, которая состоит из бесплатных онлайн-курсов по основам бизнеса, ИТ и повышения предпринимательских навыков¹¹⁵.

В некоторых странах Тропической Африки (Кения, Нигерия, Руанда, Кот-д’Ивуар и др.) также предпринимаются заметные усилия по внедрению и развитию профессионально-технического образования местного населения. Например, правительство Кении в 2016 г. запустило *Ajira Digital Program*. Это инициатива Министерства ИКТ, инноваций и по делам молодежи в партнерстве с частным сектором, направленная на предоставление более 1 млн молодых людей доступа к возможностям цифрового обучения и трудоустройства. Для достижения этих целей программа предоставляет молодежи доступ к инфраструктуре ИКТ, включая инновационные центры и центры связи, а также образование и обучение навыкам, необходимым для повышения возможностей трудоустройства в условиях цифровой экономики. По данным министерства, к концу 2020 г. в рамках программы было обучено более 50 тыс. человек с последующим предоставлением им соответствующих рабочих мест¹¹⁶.

В Нигерии крупнейшая технологическая компания Facebook в сотрудничестве с местным центром совместного творчества создала в 2018 г. в Лагосе свой первый в Африке хаб (*NG_HUB*) с целью обучения 50 тыс. молодых нигерийцев навыкам для развития собственного бизнеса и создания сильного сообщества предпринимателей¹¹⁷.

В Кот-д’Ивуаре в рамках Программы поддержки трудоустройства (2013–2015 гг.) около 110 тыс. человек прошли профессиональную под-

готовку, что почти вдвое превысило запланированную цифру в 59 тысяч; примерно 50% из них составили женщины. В программе также приняли участие более 300 тыс. студентов и ученых, из которых примерно 43% – женщины. Финансирование в размере \$28,5 млн предоставил Африканский фонд развития¹¹⁸.

Следует отметить, что в некоторых странах Африки ряд инициатив сосредоточены исключительно на профессионально-техническом образовании женщин: к примеру, «Женщины и цифровые навыки» (Гана), *W.TEC* (Нигерия) и *WeCode* (Руанда)¹¹⁹.

В целом приведенные факты показывают, что в последние несколько лет Африка существенно продвинулась не только в осознании своего отставания от современных требований к уровню квалификации рабочей силы в условиях цифровой революции (4ИР), но и в попытках ускоренной реализации практических шагов в преодолении огромного разрыва в этом направлении.

Конкретный опыт различных стран Африки в осуществлении структурных преобразований убедительно показывает, что универсального рецепта для решения сложнейшей проблемы занятости в Африке нет. В одних странах упор делается на развитие сельского хозяйства, в других – на создание новых промышленных производств, в ряде стран – на строительство инфраструктурных объектов, расширение туризма и т.д. В целом создание возможностей для производительной занятости и достойного труда для всех требует твердой политической воли и осуществления широкого комплекса взаимодополняющих социально-экономических программ. Приоритетные сферы деятельности должны включать проведение структурных преобразований на основе повышения производительности труда в сельском хозяйстве и индустриализации, обеспечение роста в интересах малоимущих слоев населения, создание достойных рабочих мест и обеспечение социальной защиты, инвестирование в образование, подготовку кадров и здравоохранение, развитие инфраструктуры и расширение прав и возможностей людей. Иными словами, пути решения проблемы занятости в странах региона предполагают разновариантность конкретных подходов на основе структурных преобразований и совершенствования человеческого потенциала с учетом требований новой технологической революции¹²⁰.

¹ *Абрамова И.О.* Африка в современной модели мироустройства: весомый игрок или аутсайдер? // *Контуры глобальных трансформаций: политика, экономика, право.* 2018. Т. 11. № 5. С. 6–21. DOI: 10.23932/2542-0240-2018-11-5-6-21

² *Фитуни Л.Л., Абрамова И.О.* Мусульманский полнос мировой экономики и джинн глобализации // *Вестник МГИМО Университета.* 2018. № 4 (61). С. 55–77.

³ Фитуни Л.Л., Абрамова И.О. Политическая теория деколонизации: императивы современного прочтения // Полис. Политические исследования. 2020. № 6. С. 26–40.

⁴ Там же.

⁵ Olusegun, Adedokun & Akinsanmi, Fatima & Fasasi, Abiodun. Development and Position of Africa in Science and Technology Today // American International Journal of Sciences and Engineering Research. 2019. No 2. P. 60–68. 10.46545/aijsr.v2i2.103. P. 62.

⁶ 2021 Global R&D Funding Forecast. <https://forecast.rdworldonline.com/product/2021-global-rd-funding-forecast/> (accessed 07.01.2022)

⁷ UNESCO Science Report: towards 2030. Paris: UNESCO. 2015. P. 28.

⁸ World Development Indicators. Science & technology. <https://databank.worldbank.org/reports.aspx?source=2&series=IP.JRN.ARTC.SC&country=SSF,DZA,EGY,LBY,TUN,MAR> (accessed 25.01.2022)

⁹ Marincola E., Kariuki T. Quality Research in Africa and Why It Is Important <https://pubs.acs.org/action/showCitFormats?doi=10.1021/acsomega.0c04327&ref=pdf> (accessed 01.02.2022)

¹⁰ Kiesslich T., Beyreis M., Zimmermann G. et al. Citation inequality and the Journal Impact Factor: median, mean, (does it) matter? // Scientometrics. 2021, 126, P. 1249–1269. <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03812-y> (accessed 05.02.2022)

¹¹ Colquhoun D. Challenging the tyranny of impact factors // Nature, 2003, 423, 479 <https://doi.org/10.1038/423479a> (accessed 05.02.2022)

¹² Bagues Manuel F., Sylos-Labini Mauro, Zinovyeva Natalia. A Walk on the Wild Side: 'Predatory' Journals and Information Asymmetries in Scientific Evaluations // IZA Discussion Papers. 2017, No. 11041, Institute of Labor Economics (IZA), Bonn. <http://hdl.handle.net/10419/171025> (accessed 05.02.2022)

¹³ Kurt S. Why do authors publish in predatory journals? // Learned Publishing. 2018. 31(2). P. 141–147; Demir S. Predatory journals: Who publishes in them and why? // Journal of Informetrics. 2018, v. 12, № 4. P. 1296–1311. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2018.10.008> (accessed 08.02.2022)

¹⁴ Macháček V., Srholec M. Predatory publishing in Scopus: evidence on cross country differences // Scientometrics. 2021 Springer. <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03852-4> (accessed 08.02.2022)

¹⁵ Kana M.A., LaPorte R, Jaye A. Africa's contribution to the science of the COVID-19/SARS-CoV-2 pandemic // BMJ Global Health. 2021; DOI:10.1136/bmjgh-2020-004059

¹⁶ WIPO. The Global Innovation Index 2020. Geneva. https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2020.pdf (accessed 05.02.2022)

¹⁷ Фитуни Л.Л. Глобальное управление и развитие науки в странах Африки // Ученые записки Института Африки РАН. 2015. № 3 (34). С. 38–43.

¹⁸ Шваб К. Четвертая промышленная революция. М.: Эксмо, 2016. С. 9.

¹⁹ Share of households in Africa with a computer at home from 2005 to 2019. <https://www.statista.com/statistics/748549/africa-households-with-computer/> (accessed 07.01.2022)

²⁰ Share of households with a computer at home worldwide from 2005 to 2019. <https://www.statista.com/statistics/748551/worldwide-households-with-computer/> (accessed 10.10.2021)

²¹ ITU. Measuring digital development. Facts and figures 2020. P. 6. <https://itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/facts/FactsFigures2020.pdf> (accessed 20.05.2022)

²² Ibidem.

²³ Подсчитано по: BP. Statistical Review of World Energy 2021 | 70th edition. <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2021-full-report.pdf> (accessed 10.10.2021)

²⁴ ЮНИДО. Ежегодный доклад 2020 год. С. 43.

²⁵ ПРООН. Доклад о человеческом развитии 2020 г. Следующий рубеж. Человеческое развитие и антропоцен. С. 346.

²⁶ Рассчитано по: UNCTAD. World Investment Report 2021. P. 252–254 https://unctad.org/system/files/official-document/wir2021_en.pdf (accessed 10.10.2021)

²⁷ Country grouping in UNIDO statistics. P. 17. https://www.unido.org/sites/default/files/files/2018-03/Country_Grouping_in_UNIDO_Statistics_2013.pdf (accessed 10.10.2021)

²⁸ UNIDO. Industrial Development Report 2020. Industrializing in the digital age. P. 194. https://www.unido.org/sites/default/files/files/2019-11/UNIDO_IDR2020-Main_Report_overview.pdf (accessed 12.10.2021)

²⁹ ЮНИДО Отчет о промышленном развитии – 2020. Индустриализация в цифровую эпоху. Обзор. Вена, 2019. С. 29.

³⁰ Там же. С. 5.

³¹ The African Statistical Yearbook 2020. P. 107. <https://www.afdb.org/en/documents/african-statistical-yearbook-2020> (accessed,20.05/2022)

³² World Bank. Research and development expenditure (% of GDP). https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?name_desc=true (accessed 05.05.2022)

³³ *Kigotho W.* Countries spend less than 1% of GDP on research <https://universityworldnews.com/post.php?story=20210616151534847> (accessed 20.10.2021)

³⁴ Africa needs another million PhD scientists to develop homegrown solutions. <https://qz.com/africa/1290710/africa-needs-one-million-more-scientists/> (accessed 20.10.2021)

³⁵ There are not enough scientists in Africa. How can we turn this around? <https://www.weforum.org/agenda/2017/05/scientists-are-the-key-to-africas-future/> (accessed 22.10.2021)

³⁶ UNESCO. Engineering for Sustainable Development, 2021. P. 178.

³⁷ ILO. Global Employment Trends for Youth 2020: Africa. P. 1 https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/briefingnote/wcms_737670.pdf (accessed 15.10.2021)

³⁸ Africa Now Has 643 Tech Hubs Which Play “Pivotal” Role for Business <https://www.forbes.com/sites/tobyshapshak/2019/10/30/africa-now-has-643-tech-hubs-which-play-pivotal-role-for-business/?sh=4f4088a84e15> (accessed 12.10.2021)

³⁹ Морозенская Е.В. Перспективы развития научно-технологического потенциала Африки // *Азия и Африка сегодня*. 2021, № 5. С. 66–70. DOI: 10.31857/S032150750015024-8

⁴⁰ Science, Technology and Innovation Strategy for Africa 2024 (STISA–2024). https://www.au.int/web/sites/default/files/documents/29957-doc-stisa-published_book.pdf (accessed 18.05.2021)

⁴¹ Ibid. P. 31.

⁴² Agenda 2063. Vision and Priorities. Final revised First Ten Year Implementation Plan 12 10 15.pdf. <http://agenda2063.au.int/en/pr/en/sites/default/files> (accessed 12.04.2021)

⁴³ African Science, Technology and Innovation Forum 2020. February 24, 2020. <https://www.uneca.org/astif2020> (accessed 27.05.2021)

⁴⁴ Coalition for African Research and Innovation. <https://wellcome.ac.uk/sites/default/files/coalition-for-african-research-and-innovation-approach.pdf> (accessed 12.09.2021)

⁴⁵ Фитуни Л.Л. Наука, технологии и инновации в Африке: стереотипы, реалии и перспективы // *Азия и Африка сегодня*. 2021, № 4. С. 15–24. DOI: 10.31857/S032150750014642-8

⁴⁶ AU Continental Education Strategy for Africa 2016–2025. CESA 16–25 https://au.int/sites/default/files/documents/29958-doc-cesa_-_english-v9.pdf (accessed 24.12.2021)

⁴⁷ World Economic Forum. What STEM can do for Africa. <https://www.weforum.org/agenda/2015/01/what-stem-can-do-for-africa/> (accessed 12.10.2021)

⁴⁸ Фиговский О., Левков К. Инновационный инжиниринг: методологические и образовательные аспекты // *Наука и техника (технологии)*. 3 [306] 15.03.2016. <http://www.relga.ru/Environ/WebObjects/tgu-www.woa/wa/Main?textid=4566&level1=main&level2=articles> (accessed 07.12.2021)

⁴⁹ Научно-технологический потенциал стран Африки (Институт Африки РАН, 10 февраля 2021 г.). Тезисы научной конференции. https://www.inafran.ru/sites/default/files/news_file/tezisy_konferenciya_nauchno_tehnologicheskij_potencial.pdf

⁵⁰ XV International Conference of Africanists. Destinies of Africa in the Modern World. Moscow, Russia, May 24–26, 2021. Abstracts. М.: Institute for African Studies, RAS, 2021. P. 43–59. https://inafran.ru/sites/default/files/news_file/tezisy_xv_konferencii_afrikanistov.pdf

⁵¹ AU Education, Science, Technology. 2020. <https://au.int/en/education-science-technology>

⁵² Innovating Education in Africa 2021. Call for Submissions. <https://au.int/en/announcements/20210522/innovating-education-africa-2021-call-submissions> (accessed 15.11.2021)

⁵³ ECOWAS Research and Innovation Support Programme. 2019. <https://ecowas.int/Conditions-for-application-En-2019.pdf> (accessed 05.11.2021)

⁵⁴ Экономика Африки в эпоху глобальной технологической революции. Отв. ред. Е.В. Морозенская. М.: Институт Африки РАН. 2019; Африка: пути модернизации экономики / Отв. ред. Е.В. Морозенская. М., Институт Африки РАН. 2014.

⁵⁵ Global Innovation Index – 2021. P. 24. <http://sysroot/home/user/Загрузки/gii-full-report.pdf> (accessed 20.05.2022)

⁵⁶ UNESCO Institute for Statistics: Research and Development Expenditure 2019. <https://gtmarket.ru/ratings/research-and-development-expenditure> (accessed 24.03.2021)

⁵⁷ Волков С.Н. Научно-технологическое развитие Египта в XXI веке // Ученые записки Института Африки РАН. М. 2020. № 4. С. 43.

⁵⁸ The World Factbook. 2021. <https://www.cia.gov/the-world-factbook/Africa.Countries.Economy> (accessed 14.08.2021)

⁵⁹ World Bank. 2020. Patent applications. <https://data.worldbank.org/indicator/IP.PAT.RESD/> (accessed 07.06.2021)

⁶⁰ UNESCO. Institute for Statistics. Education Index 2020 <http://hdr.undp.org/> (accessed 18.06.2021)

⁶¹ Webometrics of Universities. 2021. <https://www.webometrics.info/en/node/54> (accessed 27.09.2021)

⁶² World University Rankings (2020). https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2020/world-ranking#/page/0/length/25/locations/DZ/sort_by/scores_research/sort_order/asc/cols/scores (accessed 09.03.2022)

⁶³ Lagos plan of action for the economic development of Africa, 1980–2000. Addis Ababa. 1980. P. 28.

⁶⁴ The Khartoum Declaration: Towards a Human-Focused Approach to Socio-Economic Recovery and Development in Africa. A/43/430, Annex 1. 1988; African Alternative Framework to Structural Adjustment Programmes for Socio-Economic Recovery and Transformation. E/ECA/CM. 15/6/Rev. 3. 1989.

⁶⁵ The New Partnership for Africa's Development (NEPAD). AU. Abuja. 2001.

⁶⁶ Agenda 2063: The Africa We Want. AU. Framework document. Addis Ababa. 2013.

⁶⁷ Declaration and Plan of Action on Employment, Poverty Eradication and Inclusive Development in Africa. AC. Addis Ababa. 2015.

⁶⁸ World Employment and Social Outlook: Trends 2021. ILO. Geneva. 2021. P. 44.

⁶⁹ Report on Employment in Africa (Re-Africa) – Tackling the Youth Employment Challenge. ILO. Geneva. 2020. P. 16.

⁷⁰ Africa's Development Dynamics 2021: Digital Transformation for Quality Jobs. AUC/OECD. Addis Ababa/Paris. 2021. Annex, table 9. <https://doi.org/10.1787/0a5c9314-en>

⁷¹ World Employment and Social Outlook: Trends 2021. Op. cit. P. 44.

⁷² Ibidem; The Future of Jobs and Skills in Africa: Preparing the Region for the Fourth Industrial Revolution. World Economic Forum. Geneva. 2017. P. iii, 1; World Population Prospects 2019: Highlights. UN. N.Y. 2019. P. 14.

⁷³ The Future of Jobs and Skills in Africa... Op. cit. P. iii, 1; Advancing Social Justice: Shaping the Future of Work in Africa. 14th African Regional Meeting. Abidjan, 3–6 Dec. 2019. Report of the Director-General. ILO. 2019. P. 5.

⁷⁴ Доклад о Целях в области устойчивого развития, 2020 год. ООН. Нью-Йорк. 2020. С. 41.

-
- ⁷⁵ The Future of Jobs and Skills in Africa... Op. cit. P. iii.
- ⁷⁶ Report on Employment in Africa (Re-Africa)... Op. cit. P. 22.
- ⁷⁷ Ibid. P. 24.
- ⁷⁸ Ibidem.
- ⁷⁹ Social dimensions of the New Partnership for Africa's Development. UN. N.Y. 2018. E/CN.5/2018/2. P. 12.
- ⁸⁰ Ibid. P. 7.
- ⁸¹ The New Partnership for Africa's Development: Performance, Challenges, and the Role of UNCTAD. UNCTAD. Geneva. 2012. P. 5.
- ⁸² Social dimensions of the New Partnership for Africa's Development. UN. N.Y. 2018. E/CN.5/2018/2. P. 8.
- ⁸³ Ibidem; Africa Renewal. UN/N.Y. 2014. Special Edition on Agriculture. P. 3.
- ⁸⁴ ФАО. Положение дел в связи с отсутствием продовольственной безопасности в мире –2014. Краткий обзор. Рим, 2014. С. 2; Assessing Progress in Africa toward the Millennium Development Goals, 2011. ECA/AU/AfDB/UNDP, 2011. P.19.
- ⁸⁵ Social Dimensions of the New Partnership for Africa's Development. UN. N.Y.2018. E/CN.5/2018/2. P. 5.
- ⁸⁶ Social Dimensions of the New Partnership for Africa's Development. UN. N.Y. 2020. E/CN.5/2020/2. P. 5.
- ⁸⁷ Strategies for Eradicating Poverty to Achieve Sustainable Development for All. UN. N.Y. 2017. P. 18.
- ⁸⁸ Creating Decent Jobs: Strategies, Policies and Instruments. Policy Research Document No. 2. African Development Bank. Abidjan. 2019. P. 2.
- ⁸⁹ World Development Report 2016: Digital Dividends. World Bank. Wash. 2016. P. v.
- ⁹⁰ The Future of Jobs and Skills in Africa... Op. cit. P. iii, 1, 3.
- ⁹¹ The Future of Jobs and Skills in Africa... Op. cit. P. 15.
- ⁹² Social Dimensions. of the New Partnership for Africa's Development. UN. N.Y. 2021. E/CN.5/2021/2. P. 8.
- ⁹³ Ibid. P. 9.
- ⁹⁴ Africa's Development Dynamics 2021: Digital Transformation for Quality Jobs. AUC/OECD. Addis Ababa / Paris. 2021. P. 23.
- ⁹⁵ Ibid. P. 19.
- ⁹⁶ Ibid. P. 23.
- ⁹⁷ Ibid. P. 24.
- ⁹⁸ Ibid. P. 19, 24.
- ⁹⁹ Ibid. P. 24–25.
- ¹⁰⁰ Ibid. P. 28.
- ¹⁰¹ Ibid. P. 30.
- ¹⁰² Advancing Social Justice: Shaping the future of work in Africa ... Op. cit. P. 9–10.
- ¹⁰³ Ibid. P. 10.

¹⁰⁴ How Industries Without Smokestacks Can Address Africa's Youth Unemployment Crisis. <https://www.brookings.edu/research/how-industries-without-smokestacks-can-address-africas-youth-unemployment-crisis/> (accessed 09.09.2021).

¹⁰⁵ Ibidem; Industries Without Smokestacks. Policy Brief 2/2018. Oxford. 2018. <https://www.wider.unu.edu/publication/industries-without-smokestacks-/> (accessed 09.09.2021).

¹⁰⁶ Addressing Youth Unemployment in Africa through Industries without Smokestacks: a Synthesis on Prospects, Constraints and Policies. <https://brookings.edu/research/addressing-youth-unemployment-in-Africa-through-industries-without-smokestacks-a-synthesis-on-prospects-constraints-and-policies/> (accessed 11.09.2021).

¹⁰⁷ How Industries Without Smokestacks Can Address Africa's Youth Unemployment Crisis. <https://www.brookings.edu/research/how-industries-without-smokestacks-can-address-africas-youth-unemployment-crisis/> (accessed 02.10.2021).

¹⁰⁸ Ibidem.

¹⁰⁹ Industries Without Smokestacks. Policy Brief 2/2018... Op. cit. (accessed 09.09.2021).

¹¹⁰ Social Dimensions of the New Partnership for Africa's Development. UN. N.Y.2017. E/CN.5/2017/2. P. 11.

¹¹¹ Создание достойных рабочих мест и развитие навыков молодежи в цифровой экономике Африки. <https://www.itu.int/ru/ITU-D/Regional-Presence/Africa/Pages/projects/2020/jobs-skills.aspx> (accessed 02.10.2021).

¹¹² Skills Initiative for Africa, SIFA. 2019 <https://skillsafrica.org/> (accessed 09.09.2021).

¹¹³ Best Practices in Job Creation: Lessons from Africa. UN ECA/NKC African Economics. 2021. P. 25–26.

¹¹⁴ Ibid. P. 17–18.

¹¹⁵ Ibid. P. 46.

¹¹⁶ Ibid. P. 32.

¹¹⁷ Africa's Development Dynamics 2021... Op. cit. P. 28.

¹¹⁸ Best Practices in Job Creation... Op. cit. P. 24.

¹¹⁹ Africa's Development Dynamics 2021... Op. cit. P. 28.

¹²⁰ См.: *Маценко И.Б.* Новые возможности совершенствования человеческого капитала и роста производительной занятости в Субсахарской Африке // Экономика Африки в эпоху глобальной технологической революции. Сб. статей. М., ИАФР РАН. 2019. С. 91–109.

Раздел II

РЕАЛИЗАЦИЯ НАЦИОНАЛЬНЫХ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СТРАТЕГИЙ В АФРИКЕ

Глава 6. ВЛИЯНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ НА НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ЕГИПТА

Нынешнее высшее политическое руководство Египта рассматривает укрепление научно-технологического потенциала в качестве краеугольного камня устойчивого экономического развития. Статья 24 новой Конституции, принятой в январе 2014 г., гласит: «Государство предоставляет свободу научным исследованиям и поощряет свои (научные) институты для обеспечения национального суверенитета и построения экономики знаний. Государство финансирует ученых и изобретателей, выделяя на научные исследования не менее 1% ВВП»¹.

Несмотря на то, что поставленная в Конституции задача увеличения финансирования научно-технологической сферы страны до 1% ВВП пока не достигнута, ее развитию, тем не менее, уделяется значительное внимание: существенно увеличились государственные ассигнования на НИОКР, растет число научных кадров, укрепляется международное сотрудничество. Характерной особенностью египетской системы науки, техники и инноваций (НТИ) является доминирование государственных университетов и исследовательских центров под управлением Высшего совета по НТИ при премьер-министре и Президентского консультативного совета, который осуществляет мониторинг и дает оценку эффективности ее деятельности. Практическое руководство некоммерческой системой НТИ осуществляет министерство высшего образования и научных исследований, возглавляемое Халедом Абдель Гаффаром⁷. В его структуру входит созданная в 1971 г. Академия научных исследований и технологий – некоммерческая организация, которая совместно с министерством разрабатывает национальную исследовательскую политику и стратегию исследований в государственных университетах и научных институтах страны. Для популяризации науки и ее достижений Академия ежегодно, начиная с 2014 г., проводит в Каире международные выставки инноваций, где ученые и изобретатели, сотрудники центров трансфера технологий, представители высокотехнологичных компаний встречаются и делятся своими идеями.

Для координации деятельности всех научно-исследовательских организаций в стране, в том числе и не входящих в структуру министерства высшего образования и научных исследований, при нем создан Совет научно-исследовательских центров, институтов и организаций.

⁷ Он является выходцем из египетской высшей школы и пришел на этот пост с должности декана стоматологического факультета Университета Айн Шамс.

Вопросами финансирования научных исследований занимается учрежденный министерством Фонд развития науки и технологии (*STDF*, до 2018 г. действовала также Программа исследований, разработок и инноваций). Конкурсная система присуждения грантов этим фондом была разработана по образцу Немецкого научно-исследовательского общества (*DFG*). По линии *STDF* осуществляются и программы международного сотрудничества². С целью трансфера технологий Фонд разработал инкубационную программу – механизм финансирования коммерциализации результатов научных исследований и разработок, призванный помочь предпринимателям в развитии стартапов. Всего в 2017/18 финансовом году, начавшемся с 1 июля, в Египте работало 17 инкубаторов³. В соответствии с четырехлетним планом развития, в 2018/19 ф.г. их число должно было возрасти до 20, а в 2021/22 ф. г. – до 40⁴.

Для внедрения разрабатываемых технологий в экономику в Египте создаются, помимо инкубаторов, временные альянсы знаний и технологий (*EG-KTAs*), объединяющие возможности университетов, научно-исследовательских организаций, НКО и национальных компаний. По состоянию на 2018 г. существовало 15 подобных объединений⁵. Всего среднесрочным планом развития на 2018/19–2021/22 гг. предусматривается увеличить количество временных альянсов до 25 (в основном в области опреснения морской воды, медицины, электроники, нефтехимии, возобновляемых источников энергии, искусственных спутников Земли), а инвестиции в них на 4 года запланированы в размере 889 млн ег. ф.⁶

Отметим, что постоянное внимание к развитию системы НТИ позволило Египту практически достичь ЮАР в области научно-технологического потенциала, характеризующего способности страны производить наукоемкие товары и услуги, осуществлять высокотехнологичные работы. По приводимым Всемирным банком данным, Египет уже лидирует по абсолютной численности исследователей и технических специалистов, занятых в сфере НИОКР, а также по этим показателям в расчете на 1 млн человек^{7,8}, количеству публикаций в научно-технических журналах⁹ и поданных заявок на патенты¹⁰. Однако ЮАР пока заметно опережает Египет по ряду других показателей научно-технического потенциала и, что самое важное, лидирует в области монетизации научных исследований – стоимость ее высокотехнологичного экспорта в 2020 г. превышала египетский в 5,2 раза (годом ранее – в 6,3 раза)¹¹.

В 2019 г. Министерство высшего образования и научных исследований завершило разработку новой стратегии в области НТИ до 2030 г. В ней были конкретизированы цели в этой области, содержащиеся в стратегии устойчивого развития «Египет: видение 2030». В частности, они предусматривают:

- анализ действующих и разработку новых законов и законодательных актов, расширяющих права и возможности научного сообщества в области знаний и инноваций;
- развитие и реструктуризацию системы знаний и инноваций;
- принятие комплексной программы по поощрению в обществе знаний и инноваций, в особенности, в сфере мелкого и среднего предпринимательства;
- активизацию партнерства между государством и частным сектором в области поддержки и стимулирования инноваций¹².

Важной составляющей этой стратегии является развитие системы образования, в первую очередь высшего, которое должно составить прочную базу национального научно-технологического развития.

Отметим, что высшее образование в Египте в XXI в. развивается так же динамично, как и сфера НТИ. В настоящее время в системе Министерства высшего образования и научных исследований насчитывается 72 университета, в т.ч. 27 государственных, и 217 высших учебных заведения, из которых 168 – частные (некоторые министерства и ведомства имеют свои собственные вузы, такие как полицейская академия, ряд военных академий и т.п.)¹³.

Особенно быстро растет в последние годы число частных учебных заведений. Только в 2020/21 учебном году начали работу 3 частных университета: *Galala University*, *King Salman International University* и *New Mansoura University*, а в 2021/22 учебном году открылся *El Alamein International University*. Этот факт свидетельствует не только об интересе частного сектора к данной сфере деятельности, где для него созданы благоприятные условия, но и о высокой роли хорошего образования в целевых установках египтян, не жалеющих средств для его получения.

Трендом последнего десятилетия стало открытие в Египте отдельных иностранных университетов. Если раньше для этого требовалось заключение специального межправительственного соглашения (в соответствии с ними было создано три филиала иностранных университетов, в частности, Египетско-японский университет науки и техники и Немецкий международный университет), то принятый в 2018 г. закон № 162 упростил эту процедуру и отменил существовавшее требование. Он предоставил налоговые льготы и установил привлекательные для иностранных вузов упрощенные процедуры получения разрешения на создание филиала и его лицензирование, а также невысокие ставки платы за недвижимость и коммунальные услуги. В то же время филиалы иностранных вузов обязаны преподавать по тем же программам, что и в странах своего базирования, а также выдавать признаваемые в них документы о получении образования. Принятие подобного

закона было продиктовано стремлением повысить конкурентоспособность египетской системы высшего образования, расширить его возможности и улучшить показатели отечественных университетов за счет усиления конкуренции.

В соответствии с этим законом, были открыты еще три филиала иностранных университетов: канадского Университета острова принца Эдуарда и двух британских университетов: Хартфордшира и Ковентри. Кроме того, в стадии реализации находятся еще несколько подобных проектов: ряд иностранных вузов заключили партнерские соглашения о создании филиалов или изучают такую возможность.

Численное доминирование частных университетов над государственными отнюдь не означает того факта, что они играют ведущую роль в системе высшего образования. Дело в том, что по размеру частные вузы значительно уступают крупным государственным университетам, многие из которых имеют филиалы по всей стране. Самыми большими из них являются Каирский университет, состоящий из 28 факультетов и институтов, Александрийский – 23 и Айн-Шамский – 20. В общей сложности с момента создания их окончили более 700 тыс. человек.

Политика Министерства высшего образования и научных исследований в настоящее время состоит в том, чтобы охватить сеть государственных университетов все египетские провинции. Так, за последние три года были открыты государственные университеты в таких малонаселенных провинциях, как Луксор, Новая долина и Мерса-Матрух.

В 2020 г. высшие учебные заведения в Египте окончили 99,0 тыс. человек, из них 68,9 тыс. мужчин и 30,1 тыс. женщин¹⁴, тогда как из частных вузов было выпущено 30,5 тыс. человек (15,1 тыс. мужчин и 15,4 тыс. женщин)¹⁵. Таким образом, доля частных вузов в общем выпуске молодых специалистов в 2020 г. составила в общей сложности 30,8%, причем среди женщин эта доля равнялась 51,2%, а среди мужчин – всего 21,9%.

Определенный интерес представляет также анализ наиболее популярных среди египетских студентов программ обучения. Так, среди 99,0 тыс. выпускников египетских вузов программы бизнес-направления окончили 29,8 тыс. студентов, компьютерных наук – 24,8 тыс., инженерных наук – 15,9 тыс., направления социальных услуг – 11,9 тыс. человек¹⁶. Эта статистика подтверждает публикации в национальных СМИ о том, что наиболее престижными для египетских абитуриентов являются медицинские и инженерные программы в государственных университетах, для поступления в которые требуется аттестат о завершении полного среднего образования с баллами выше 95% от максимально возможных¹⁷.

Министерство высшего образования и научных исследований ежегодно устанавливает квоты приема в государственные университеты и распределяет студентов по программам на основе результатов их выпускных экзаменов в полной средней школе или по окончании пятилетнего среднего технического образования. Государственные университеты, как правило, не устраивают дополнительных вступительных экзаменов и не вводят другие критерии приема, за исключением нескольких учебных программ. Поступить в государственные институты можно с более низкими баллами, чем в университеты.

Частные университеты могут самостоятельно устанавливать свои собственные требования к поступлению, хотя Высший совет частных университетов определяет общий минимальный порог проходного балла. Однако он ниже, чем в государственных вузах, и в частные, как правило, принимают тех студентов, которые не смогли поступить в государственные.

Министерство высшего образования и научных исследований не только устанавливает требования к поступающим и квоты на их зачисление, но и совместно с Высшим советом государственных университетов контролируют содержание образовательных программ. Частные вузы обладают большими академическими свободами, но для их создания требуется разрешение правительства. Кроме того, они должны соответствовать требованиям возглавляемого представителем министерства Высшего совета частных университетов, члены которого входят в советы директоров всех создаваемых частных вузов и отчитываются об их деятельности.

В XXI в. в Египте был принят ряд мер по повышению качества высшего образования. В частности, в вузах были созданы специальные центры, а в 2007 г. (в соответствии с законом № 82 от 2006 г.) образовано Национальное управление по обеспечению качества и аккредитации образования (*NAQAAE*) – как отдельных вузов, так и учебных программ – сроком на пять лет, в течение которых вузы должны продолжать представлять ежегодные самооценки. Для того чтобы университет получил аккредитацию, по крайней мере 60% факультетов должны ее иметь. Вузы, не соответствующие всем критериям, могут быть переведены в статус «отложенная аккредитация», которая в дальнейшем в случае отсутствия изменений к лучшему может быть отозвана. *NAQAAE* ведет онлайн-каталог аккредитованных факультетов и программ¹⁸, однако большинство информации на созданном им сайте (<http://en.naqaae.eg>) было размещено в 2018 г. и никаких обновлений с мая 2020 г. не поступало¹⁹. В любом случае с большой долей уверенности можно предположить, что процесс аккредитации египетских вузов в настоящее время все еще далек от завершения.

Как для государственных, так и для частных высших учебных заведений основная проблема состоит в поисках финансирования. Египет, испытывающий острую нехватку средств для финансирования государственных расходов, заметно обострившуюся к тому же после начала пандемии коронавируса, в 2019/20 ф. г. выделил на нужды высшего образования 32,6 млрд ег. ф бюджетных ассигнований²⁰, или на 22,7% больше, чем годом ранее. Расходы на высшее образование составили 40% от довузовского, что свидетельствует о том, что оно пользуется определенным приоритетом по сравнению с последним. Однако, несмотря на это, египетские университеты и институты так же, как начальная и средняя школа, испытывают серьезные финансовые трудности. Доля бюджетного финансирования коммерческих вузов в Египте незначительна. Что касается государственных, то 85–95% своих расходов они покрывают за счет бюджетных трансфертов, а оставшиеся 5–15% составляют привлеченные средства.

Большее внимание к развитию высшего образования по сравнению с довузовским объясняется среди прочего планами египетского руководства превратить его (как и медицину) в сферу привлечения иностранцев в страну и, стало быть, в источник иностранной валюты. Следует отметить, что эти планы за последние 10 лет были довольно успешно реализованы: если в 2010 г. число иностранных студентов, обучающихся в АРЕ, составляло всего 2 тыс., то в 2017 г. оно возросло до 47 тыс.²¹, а в 2020 г. – до 72 тысяч²². Согласно заявлению Х. А. Гаффара, по этому показателю Египет входит в первую двадцатку государств мира, а в докладе ЮНЕСКО за 2017 г. он поставлен на третье место в регионе Ближнего Востока и Северной Африки (*MENA*) после Саудовской Аравии и ОАЭ²³. Правительство Египта намерено к 2030 г. увеличить долю иностранных студентов в вузах до 6% и превратить страну в международный образовательный центр глобального масштаба.

Египет является привлекательным местом обучения для студентов из стран Юго-Восточной Азии (в первую очередь, Малайзии, Индонезии и Таиланда), из других арабских государств, а также стран Африки южнее Сахары, таких как Нигерия. Более 70% иностранных студентов в Египте – мужчины, и подавляющее большинство из них учатся в государственных университетах²⁴.

Основными факторами, делающими Египет привлекательным для иностранных студентов, являются простая процедура их приема и относительно низкие расходы на обучение и проживание по сравнению с другими странами. В первую очередь, это относится к государственным вузам, в то время как стоимость обучения в частных мало отличается от других стран *MENA*. Так, например, ежегодная стоимость обучения в

Университете Айн-Шамс или Александрийском университете составляет для неегиптян всего \$1 тыс. В целом же получение диплома о высшем образовании в Египте обходится иностранным студентам от \$7 тыс. до \$14 тыс., в то время как на получение степени бакалавра в Дубае (ОАЭ) необходимо затратить от \$10 тыс. до \$19 тысяч²⁵.

Высокая доля среди иностранных студентов в Египте жителей стран Юго-Восточной Азии объясняется также высоким уровнем международного сотрудничества в области высшего образования. Кроме того, например, Фонд образования, созданный в Малайзии в 2016 г., оказывает финансовую помощь малазийцам, обучающимся в Египте.

Немаловажным фактором, привлекающим иностранных студентов в Египет, является также растущий (при всех испытываемых проблемах, в первую очередь, финансовых) уровень обучения в местных вузах. Это позволяет многим из них продвигаться вверх в мировых рейтингах, оценивающих качество образования, занятость выпускников, профессиональные качества профессорско-преподавательского состава и результаты проводимых исследований.

Так, в Центре мировых рейтингов университетов (*CWUR*) за 2021–2022 гг. среди 2000 университетов находились 17 египетских вузов, 10 из которых повысили свои итоговые баллы по сравнению с предыдущим годом, а 7 – снизили их. При этом, если снижение итоговых баллов было, как правило, незначительным, то рост – весьма существенным. Так, университет в эз-Заказике смог увеличить свои показатели на 83 балла, университет в Бени-Суэйфе – на 59, Британский университет – на 44²⁶. Для сравнения можно отметить, что ряд университетов ЮАР, высшее образование в которых пока является эталонным для континента, опережают египетские в этом рейтинге, однако их там всего 13, и только три из них смогли улучшить свои показатели в 2021–2022 гг. по сравнению с предыдущим годом.

Одним из основных инструментов привлечения интереса иностранных инвесторов и студентов к Египту стало проведение в последние годы ярмарок высшего образования *EduGate* в Каире, которые собирают представителей египетских и иностранных университетов, парламентариев, ученых и студентов.

Следствием значительного внимания национального руководства и представителей местных и иностранных деловых кругов к развитию высшего образования и повышению качества обучения в вузах стал рост квалификации кадров местной системы НТИ, косвенным признаком которого является большое количество египетских ученых, ведущих свои исследования за границей. По данным, опубликованным в 2015 г. египетским центром цифровой информационной поддержки *Human*

Resource Development Organization, 86 тыс. египетских ученых эмигрировали, что было ненамного меньше количества оставшихся в стране²⁷. Многие из уехавших добились заметных научных успехов и заняли высокие административные должности. В частности, отмечалось, что из 16 членов Германского энергетического совета трое египтян; египетское гражданство имеет и канадский министр научных исследований.

Однако, безусловно, наиболее известным из них был лауреат Нобелевской премии 1999 г. Ахмед Хасан Зевейл – уроженец Даманхура (административного центра провинции Бухейра), получивший образование в Александрийском университете, а затем окончивший Пенсильванский университет и работавший долгие годы в Калифорнийском технологическом институте. Он стал не только первым египтянином, но и первым арабом, получившим Нобелевскую премию по химии. По его проекту в Египте был создан наукоград *Zewail-City*. В настоящее время это один из самых известных образовательных и научных центров страны, расположенный в районе Шейх Зайед города 6-го Октября, спутника Каира. Помимо частного университета *Zewail City of Science and Technology*, в нем находятся 7 научно-исследовательских институтов: медицинских наук; нано-исследований и информатики; изображения и визуализации; фундаментальных наук; энергетики, окружающей среды и космоса; экономики и глобальных отношений; экономики и развития Талаат Харб^{8,28}. Девиз этого научно-образовательного центра – «Египет может».

Справедливости ради следует отметить, что кадры для научно-технологического развития Египта готовит не только местная, но и иностранная высшая школа, поскольку значительное число египтян получает образование в зарубежных вузах, при этом часть их выпускников возвращается на родину. С 2008 г. по 2017 г. количество египетских студентов, желающих получить высшее образование за рубежом, выросло почти втрое – с 12,3 тыс. до 31,8 тыс. По этому показателю Египет занимал 4-е место в регионе *MENA* после Саудовской Аравии, Марокко и Сирии.

Наиболее привлекательными для египетских студентов являются вузы ОАЭ и Саудовской Аравии, что объясняется языковыми, культурными и политическими связями, наличием престижных высших учебных заведений, масштабами академического и научно-технического сотрудничества, а также перспективами будущего трудоустройства. В 2016 г. в вузах этих стран училось соответственно 5,2 тыс. и 4,9 тыс. египетских студентов; в США – около 3,5 тыс., во Франции – 2,1 тыс., в Великобритании – 2,0 тыс.²⁹

⁸ Известный египетский экономист, основатель банка *Banque Misr*.

Тем не менее основным источником кадров высшей квалификации для ускорения научно-технологического развития Египта была и остается национальная высшая школа, особенно после двукратного обесценения египетского фунта в 2016 г., что сделало обучение за границей делом детей богатой элиты, весьма ограниченного числа получателей иностранных стипендий, или еще более узкого круга египтян, добившихся государственного финансирования их обучения за рубежом.

* * *

Резюмируя вышеизложенное, отметим, что египетская высшая школа, хотя и продолжает испытывать финансовые проблемы, которые правительство пытается решить как за счет увеличения бюджетных ассигнований, так и за счет привлечения частных капиталов, в том числе иностранных, заметно укрепилась в начале XXI в., особенно в 2010-х годах, и стала прочной базой подготовки достаточно квалифицированных кадров для научно-технологического развития Египта. Значительная часть ее выпускников успешно трудоустроивается за границей.

На этом фоне успехи развития египетской системы довузовского образования выглядят значительно более скромными, что вынудило руководство страны предпринять вторую в XXI в. попытку ее реформирования, чтобы не допустить углубления разрыва с высшим образованием. Однако говорить об итогах этой реформы пока преждевременно.

Глава 7. РОЛЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ В РАЗВИТИИ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА МАРОККО

Королевство Марокко, подобно другим переходным обществам, включено в систему мирового общения, законы которого определяют непрерывно обновляющееся Знание и научно-техническая революция. Давно отмечено: определяющее место в научно-техническом развитии принадлежит личности, существенно влияющей на характер развития общества и вовлечение в этот процесс значимых слоев населения.

Известно, что ключевым элементом, формирующим личность современного (по принятому в исторической науке «новоевропейского») типа, выступает национальная система образования в единстве ее начальной, средней и высшей (а также поствысшей) ступеней. В сфере образования политика Королевства Марокко включает в себя, во-первых, приобщение к знаниям вступающих в активную жизнь поколений (демографических когорт) и, во-вторых, – восполнение образовательных «пробелов» у значительной части экономически активного населения, в силу исторических причин не обладающей необходимой про-

фессиональной подготовкой для участия в современных экономических процессах.

Образовательная политика

Еще в 1966 г. власти страны разработали доктрину развития образования в Марокко, которая рассматривалась как синтез культуры и подготовки к активной жизни, как баланс между традициями прошлого и требованиями будущего. Целью образования стало формирование «человека современного» с учетом всех его интеллектуальных, религиозных, физических, эстетических особенностей, почитающего традиции, но открытого ценностям современного мира³⁰.

Многие исследователи обращали внимание на цементирующую роль образования в поступательном процессе формирования наций в Африке. Опираясь на четко разработанную образовательную стратегию, осознанная политика в отношении преподавания необходимых данному обществу языков, с учетом культурных, религиозных, этнических особенностей страны, способствует горизонтальной интеграции общества³¹. Знакомясь с языками и культурой других народов, школьники познают историю и традиции своей страны, им проще понимать своих сверстников и представителей других стран и регионов.

Успешное поступательное преодоление неграмотности в африканских странах, начавшееся в середине XX в., не только способствует региональной, языковой, этнической интеграции, но также является необходимым условием для активного политического участия населения в жизни государства³². Тем самым формируется политическое представительство всех слоев населения, постепенно происходит эволюция политических систем в направлении становления гражданского общества.

Сегодня развивающиеся страны активно вовлекаются в процессы мирового технологического и культурного подъема – ученые из разных стран все чаще разрабатывают и реализуют совместные проекты и совершают новые коллективные открытия. Современная молодежь становится более технически подготовленной по сравнению с предыдущими поколениями. Однако в молодежной среде все чаще вспыхивают конфликты, нередко объясняемые элементарным невежеством и отсутствием понимания исторических проблем страны представителями новых демографических когорт. Этот тезис подтверждается статистикой: все большее количество учащихся не видят смысла в обучении в школе и высших учебных заведениях.

Особые опасения вызывают подобные настроения в сложносоставных, поликомпонентных обществах, где историческая, культурная не-

грамотность простого населения является основным источником междоусобных войн и затяжных конфликтов. Образовательная политика в странах арабского мира не раз претерпевала существенные изменения и напрямую зависела от исторических реалий. Так, первым этапом становления современного арабского мира и всех сфер государственного устройства стал период возникновения и распространения ислама; следующим этапом стал период Османского господства; кардинальной вехой в истории арабских стран стал период колониального владычества; период независимого развития отмечен поисками решения этнических, социолингвистических, этноконфессиональных проблем арабских стран.

В колониальный период в ряде североафриканских стран проводилась политика тотального использования французского языка представителями всех слоев общества, создавались школы преимущественно на французском языке. Образование, таким образом, оказывалось недоступным для не владеющих им сельских жителей, которые предпочитали не отправлять детей в школы. Альтернатива виделась в обучении в медресе при мечетях (преимущественно на арабском языке), которое носило строго религиозный характер. Так постепенно формировалась почва для протестных движений, видящих во французском образовании угрозу исламской традиционной культуре. Протестные настроения заставили колониальную администрацию разработать особую образовательную политику для каждой страны с учетом ее специфики. Так, образование на французском языке в Тунисе предоставляли всем слоям общества, тогда как в Марокко – лишь элите страны. Исследователи оценили избранную в Тунисе стратегию как более правильную, приведшую к росту доли грамотных людей в общей численности населения³³.

После обретения странами арабского мира независимости их руководители выбрали путь поступательной всеобщей арабизации обществ, ведь именно наличие и использование единого языка на обширных территориях позволяло снизить интенсивность конфликтов на почве этнической, лингвистической и религиозной самоидентификации. Единый арабский язык нивелирует превосходство одного диалекта перед другим, облегчает взаимообмен и активное общение между представителями всех стран Арабского Востока. Однако решающим аргументом в пользу выдвижения литературного арабского языка в качестве цементирующей основы для строительства независимых государств является специфика арабского языка как языка Корана.

Марокканская система образования вызывает повышенный интерес ввиду проводимой государством политики по внедрению образовательных программ среди представителей двух основных этнических групп

страны – арабов и берберов. Многие годы после обретения независимости в стране господствовала идея построения единого марокканского общества на основе доминирующего арабского населения и небольшого сельского, преимущественно сельского, берберского этноса. Однако берберский компонент так и не был интегрирован в систему образования страны, что обострило в ходе «арабской весны» чувствительную для многих марокканцев проблему неготовности государства к строительству единой марокканской нации. По решению короля был проведен референдум по новой Конституции страны, и берберский язык был официально признан вторым государственным языком наравне с арабским и включен в образовательную политику Марокко.

К моменту обретения страной независимости (1956 г.) 82% взрослого населения было неграмотным, дети почти повсеместно не посещали школу³⁴. В 1960–1970-е гг. ускорился поступательный процесс модернизации системы образования: наметился рост количества школ, была произведена ревизия учебных пособий, проведена разъяснительная кампания среди марокканского населения о необходимости образования и о его ведущей роли в экономическом развитии страны. Однако экономический кризис 1980-х гг. резко повысил уровень бедности, жители сельских районов Марокко были вынуждены оставлять детей дома для помощи родителям по хозяйству, упала посещаемость, прежде всего, начальной школы.

В 1990-е гг., особенно на фоне победы на парламентских выборах 1997 г. партии Социалистический союз народных сил, наметился прогресс в доступности школьных учреждений для всех слоев марокканского общества. Несмотря на предпринятые властями страны усилия, экономические проблемы остались нерешенными, что повлекло за собой глубокий кризис системы образования, выразившийся в недовольстве выпускников средних школ и университетов их невостребованностью на рынке труда. В течение всего периода независимости наблюдаются стабильно высокие показатели числа как отказов от посещения школы, так и количества оставшихся на второй год школьников.

Десятилетиями в Марокко проводилась политика "один язык – одна нация", которая вписывалась в доктрину нацистроительства. Однако уже в 1990-е гг. руководство страны осознало, что игнорирование мультикультурной традиции Марокко, обособленность арабского языка от европейских языков и научно-технологических инноваций изолировали Королевство от современных процессов модернизации. В 1999 г. была принята Марокканская образовательная хартия, которая признает мультилингвизм в стране, позволяет выбирать дополнительные иностранные языки для изучения в старших классах и вузах, однако первостепенным

остается знание арабского языка (как классического, так и региональных диалектов). Главная идея данной хартии, по мнению многих исследователей, заключается в полном признании властями страны ошибочности искоренения французского языка из учебного процесса, поскольку большинство естественнонаучных предметов в старших классах преподавались преимущественно на французском языке³⁵.

В настоящее время марокканская система образования переживает нелегкие времена – налицо комплексные проблемы, имеющие глубинные исторические и экономические корни, связанные с особенностями социально-экономического и политического развития страны. Можно выделить несколько основных причин неэффективности марокканской системы образования:

– *финансово-экономические проблемы*. Падение уровня государственного финансирования связано с ухудшением макроэкономических показателей, ростом безработицы, осложнением геополитической обстановки (рост террористической угрозы с сопредельных территорий) и неизбежным перераспределением государственных финансовых средств для обеспечения национальной безопасности. Многие экономические причины неэффективности образовательной политики в Марокко связаны с общей отсталостью сельских районов, препятствующей их включению в процессы массовой информатизации и технологического оснащения, а также с их удаленностью от основных экономических и культурных центров страны;

– *неприспособленность марокканского образования к сложным реалиям современного общественного развития*. Школьная программа и учебные пособия не охватывают весь массив знаний, необходимый всесторонне образованному члену общества. Катастрофически низким является общий, мировоззренческий уровень подготовки и профессионализма учителей, включая преподавателей классического арабского и французского языков, а квалифицированные специалисты по берберскому языку и истории практически отсутствуют. Согласно данным Министерства национального образования, 78% учеников, умеющих читать и писать, не понимают смысл многих слов и текстов, а 70% не знают другие значения известных им слов и возможные их применения³⁶;

– *негативное отношение сельских жителей к образованию*. Многие родители в сельских районах страны предпочитают приобщать детей к аграрным работам по методу «семейного подряда» (рассчитывая тем самым удержать их от переезда в крупные города для дальнейшего обучения и сохраняя традиционный сельский уклад поколениями) и не видят в каждодневном труднодоступном обучении реальных выгод для своих детей. Лишь треть выпускников начальных школ продолжают обучение

и получают среднее образование. Подобные процессы происходят также и по причине отсутствия интереса у школьников – учителя зачастую не обладают необходимой квалификацией и не умеют заинтересовать, увлечь ребенка;

– *резкие контрасты между сельскими регионами Марокко и крупными городами.* Несмотря на значительные улучшения в системе образования за последние десятилетия, пока остаются довольно высокими показатели неграмотности в сельских районах. Так, в 2004 г., когда была принята Национальная стратегия повышения грамотности и одобрено неформальное образование⁹, уровень грамотности среди мужчин составил 81,2% в городах и 54% в сельских районах, среди женщин – 65,5% и 25,5% соответственно³⁷. К 2014 г. и 2017 г. уровень неграмотности составил, соответственно, в городах: мужчины – 14% и 17,2%, женщины – 31% и 34,4%; в сельских районах: мужчины – 34,9% и 37,5%, женщины – 60,1% и 61,0%³⁸. Таким образом, несмотря на поступательный рост грамотности, увеличилось количество неграмотных марокканок в сельских районах страны.

Сложность проведения образовательной политики в традиционных восточных обществах заключается в определенной отсталости восточных языков по сравнению с современными западными языками: западные, особенно английский, представляют собой языки науки, технического прогресса, а восточные, в силу своей замкнутости и многовековой традиции, не всегда приспособлены для передачи смысла новых терминов и понятий.

Кроме того, остается практически неизменным распределение учебных часов между основными предметами: превалирует изучение арабского и французского языков, далее следует математика, а на изучение гуманитарных наук, формирующих гражданское сознание и мировоззренческие представления, отводится недостаточное время (в начальной школе арабскому языку в неделю отводится в среднем около 6 часов, французскому – 8, математике – 5, а истории и географии – лишь 1,5 часа)³⁹. Такое распределение учебного времени характерно и для последующих ступеней системы образования. Однако познания марокканских школьников в математике и естественных науках остаются на крайне низком уровне (45-е место из 50 стран, охваченных обследованием в 2003 г.⁴⁰).

⁹ Неформальное образование – любой вид образовательной деятельности, не включенной в формальные структуры (школы, университеты): кружки, занятия в медресе (как этап перед поступлением в начальную школу), надомное обучение – без выдачи дипломов и сертификатов.

Система довузовского образования в Марокко состоит из нескольких этапов:

- дошкольное образование – длительность два года (возраст обучающихся – от 4 до 6 лет);
- начальная школа – длительность шесть лет (возраст от 7 до 13 лет);
- колледж (подготовка к средней школе) – длительность три года (возраст от 13 до 16 лет);
- средняя школа – длительность два года (возраст от 16 до 18 лет).

Дошкольная подготовка осуществляется в медресе при мечетях (кораническая) либо в частных школах (в крупных городах), которые посещают соответственно 80% и 20% детей⁴¹. Преобладание коранического образования некоторые исследователи объясняют следующими присущими ему особенностями: меньшая зарегулированность и контролируемость со стороны преподавателей по сравнению с западной моделью обучения; возможность его прекращения и возобновления в любой момент в течение жизни; доступность широким слоям населения (родственники обучающегося могут платить взносы в данном учреждении, причем поскольку изучение Корана является обязанностью каждого правоверного мусульманина, размер этих взносов оговаривается отдельно); возможность обучаться естественным наукам за дополнительную плату; ведущая роль, отводимая при обучении самостоятельным паломничествам учеников по религиозным местам и историческим объектам. Сертификаты о полученном кораническом образовании в обществе не столь престижны, как в западной модели образования, где полученный диплом играет решающую роль при устройстве на работу⁴².

Окончившие кораническую школу ученики имеют возможность продолжить обучение в так называемых научных школах («аль-ильм»), где проводится углубленное изучение Корана, литературы, мусульманского права. Программа таких школ приравнивается к обучению в средней школе, а по окончании научной школы прилежный ученик имеет право рассчитывать на должность имама или судьи⁴³.

В начальной школе дети учатся шесть дней в неделю по пять часов в день; со второго года обучения предметы преподаются на арабском и французском языках (примерно в равном объеме).

Средняя школа ставит своей целью выявление способностей и наклонностей школьников. Уже на втором году обучения учащиеся имеют возможность выбирать специализацию (гуманитарную, естественную или математическую). По окончании средней школы и сдачи экзаменов по выбранному направлению выпускник получает диплом бакалавра.

Среднее профессиональное образование в Марокко, курируемое Управлением профессионального образования и повышения трудовой

квалификации (*L'Office de la formation professionnelle et de la promotion du travail*) включает как непрерывное обучение, так и начальную (временную) профессиональную подготовку трех видов: обучение по месту жительства (в государственных или частных учебных заведениях), которое в 2010 г. были охвачены примерно 78% работников; производственно-учебную систему, при которой половина времени приходится на работу в компании (7% работников); ученичество (15% работников). Кроме того, 380 различных курсов профессионального обучения охватывают большое количество профессий в сферах государственного/административного управления, менеджмента, торговли, промышленности, ремесел и т.д.⁴⁴ Несмотря на высокий спрос среди молодежи на профессиональное обучение (примерно 5 человек на одно место), практически отсутствует спрос со стороны компаний на профильную подготовку молодых специалистов и долгосрочное планирование предложения рабочих мест со стороны государства. Недостаточно развиты горизонтальные связи с другими образовательными учреждениями, неудивительно поэтому, что успешные ученики со средним специальным образованием практически лишены возможности продолжить обучение в высших учебных заведениях.

Система высшего образования в Марокко включает в себя как частные, так и государственные учебные заведения. В Королевстве насчитывается 13 национальных университетов и 207 частных, включая университет Аль-Ахавейн в Ифране (основан в 1995 г. королем Саудовской Аравии Фахдом), где преподавание ведется на английском языке. Только в 2012 г. частные учебные заведения стали обязаны проходить процедуру аккредитации со стороны государственных структур (аттестаты и дипломы студентов, получивших образование в частных лицеях и институтах до 2012 г., не признаются на государственном уровне). Университет Аль-Ахавейн ориентирован на обучение по разным специальностям, а программы составлены по американскому образцу. Среди выпускников университета – дети высокопоставленных чиновников, члены королевской семьи. В этом вузе регулярно проводятся грантовые мероприятия, стажировки, практические занятия на предприятиях и в международных компаниях.

Основные университеты (за исключением университета Аль-Карауин в Фесе – старейшего из постоянно действующих вузов в мире, основанного в 859 г.) были созданы после обретения страной суверенитета. Для поступления в государственный университет абитуриенту необходимо обладать дипломом бакалавра, тогда как в частных учебных заведениях данные дипломы могут и не требоваться. Для обучения на гуманитарных факультетах (экономическом, юридическом, социологиче-

ском, филологическом), а также на факультетах естественных наук практически нет творческого конкурса, тогда как для поступления на медицинские, инженерные, технологические факультеты абитуриентам обязательно прохождение по конкурсу.

Помимо государственных и частных университетов в Марокко существуют учебные заведения, основанные на принципах «консорциума», т.е. партнерских соглашений с международными учебными институтами (например, Университета Мухаммеда V в Абу-Даби)⁴⁵.

Наибольшее количество выделенных учебных мест в университетах приходится на факультеты юридической, социальной, экономической направленности (более 120 тыс. мест в 2020/2021 учебном году), тогда как на технологические, инженерные, медицинские и фармацевтические факультеты, где готовят специалистов для поступательной модернизации и инновационного обновления экономики, ежегодно в государственных вузах выделяется не более 20 тыс. бюджетных мест⁴⁶. Центром изучения гуманитарных наук стал созданный по западной модели высшего образования кампус в Айт-Меллуль, ассоциированный с государственным университетом Ибн-Зор в Агадире и расположенный недалеко от него.

Государственные расходы на образование в Марокко в 2021 г. составили 12,7 млрд дирхамов (примерно 11,85 млрд евро), что составляет довольно скромные на фоне других стран 3,8% государственного бюджета. Более 68% выделенных государством средств были направлены на зарплаты педагогам и преподавателям, более 16% – на стипендии студентам, более 10% – на покрытие расходов по содержанию учебных корпусов, других зданий и помещений и лишь 0,92% – на поддержку и стимулирование научных исследований⁴⁷.

Согласно официальным данным, в 2021 г. в Марокко проходили обучение 921 944 студента государственных университетов (в т.ч. 503011 – на факультетах юридической, экономической и социальной направленности, 216380 – на общегуманитарных факультетах). В частных вузах обучались 56873 студента (в т.ч. 29917 – в вузах, не являющихся университетами)⁴⁸. Студентов в частных учебных заведениях привлекают преимущественно факультеты научной и технической направленности. Количество выпускников частных вузов в 2019–2020 учебном году составило 11762⁴⁹, государственных – 126764 человек.

Научные исследования

Среди основных причин отставания научного потенциала мусульманского мира от мировых стандартов, по мнению члена Королевской Академии наук Марокко, исламоведа Абдельазиза Бенабдаллаха, можно

рассматривать эпоху колониализма и последовавшие после обретения независимости экономические и социальные потрясения⁵⁰.

В самом деле, марокканская система образования и административные учреждения по развитию науки никак не координируют между собой свою деятельность. Так, созданная в Королевстве разветвленная сеть комиссий и агентств по поддержке науки не стремится достичь основную цель своей деятельности, а именно активно участвовать в жизни школ и университетов, формировать конкретный целевой запрос на специалистов и оказывать помощь студентам в поиске работы. В целом и сами университеты Марокко разобщены, научная работа в них практически не ведется. Основные научные учреждения и институты были созданы преимущественно в Рабате и Касабланке французской администрацией в период протектората, а после обретения страной независимости французские ученые покинули Марокко, обескровив тем самым и научные центры, и академическую деятельность в целом.

В настоящее время на территории Марокко действуют 17 научно-исследовательских центров, находящихся в непосредственном подчинении у министерств (здравоохранения, индустрии и коммерции, сельского хозяйства, рыбной промышленности, водных и морских ресурсов и др.). В этих научных центрах работают около 5000 человек (25% из них – женщины). Государство возлагает большие надежды на три научно-исследовательских центра: Институт агрономических исследований (*L'Institut National de Recherche Agronomique, INRA*), Общественная лаборатория испытаний и исследований (*Le Laboratoire Public d'Essais et d'Etudes, LPEE*) с юридическим статусом публичной организации с ограниченной ответственностью и Национальное управление углеводородов и шахт (*l'Office National des hydrocarbures et des Mines, ONHYM*). В данных институтах сосредоточены основные научные кадры марокканского научного сообщества – около 63% от всего состава ученых страны (1100 человек – в *INRA*, 1035 – в *LPEE*, 899 – в *ONHYM*)⁵¹.

Большинство научных институтов Марокко имеют прикладной характер, их цели и задачи отражают растущий спрос государства на исследования в жизненно важных для страны сферах: микробиология (Институт Пастера), солнечная и возобновляемая энергия (Институт исследования солнечной энергии и возобновляемых источников энергии), ядерная энергетика (Научный центр энергетике и ядерных технологий). Интересно, что научных центров гуманитарного профиля, специализирующихся на изучении языков, истории, культуры, традиций, цивилизаций, в стране практически нет, а самым многочисленным по составу исследователей является Королевский Институт берберской культуры (110 ученых), созданный относительно недавно – в 2001 году.

По мнению ученых и специалистов, в последнее время наметилась общемировая (в том числе и общемагрибинская) тенденция к росту количества молодых исследователей, стремящихся связать свою жизнь с наукой. Однако для Марокко подобные веяния пока неактуальны. Если в арабских странах происходит поступательный рост количества ученых, то в Марокко этот показатель снижается.

Такая же ситуация наблюдается и с публикационной активностью марокканских ученых, демонстрирующих весьма скромные показатели по публикациям в журналах, индексируемых в международных базах данных⁵². Как и другие арабские ученые, они публикуют в подобных иностранных журналах статьи преимущественно по математическим и медицинским наукам, тогда как статьи по общественным наукам почти не встречаются. В международных математических журналах исследователи из Марокко занимают второе место после ЮАР среди представителей Африканского континента. При этом научный потенциал Марокко в естественных дисциплинах сосредоточен не в научных учреждениях, а в крупнейших университетах страны.

Международное сотрудничество марокканских ученых с научно-исследовательскими центрами зарубежных стран широко распространено. Проанализировав количество совместных проектов, статей и публикаций в различных областях науки, можно с уверенностью констатировать, что основным научным партнером Марокко выступает Франция. Во Францию также едут стажироваться, обучаться в аспирантуре наибольшее количество марокканских студентов⁵³. Были проведены специальные опросы среди марокканских ученых о причинах, побудивших их уехать на стажировки, продолжать свое обучение в другой стране. Основными мотивами были указаны проведенное успешное сотрудничество с западными коллегами по линии публикаций, совместных проектов и возможность продолжения начатой темы в перспективных условиях с уже знакомыми авторитетными учеными⁵⁴.

Основной проблемой развития науки в Марокко является непрекращающийся отток научных кадров из страны. По данным официальной статистики за 2021 г., в Марокко уровень безработицы среди дипломированных специалистов с высшим образованием составил 26,8%⁵⁵. Это объясняет рост эмиграции в целом: более 54% покидающих Марокко жителей являются дипломированными специалистами с высшим образованием, желающими продолжить свою научную работу в «достойных» условиях. По статистике, основной поток эмигрантов с высшим образованием направляется в Северную Америку, на втором месте по привлекательности находятся европейские страны.

Оценивая роль образовательной политики марокканского государства в становлении и развитии научной мысли, стоит учитывать несколько факторов, препятствующих поступательной модернизации системы образования и продвижению инновационных проектов в стране:

1. *Неравномерное распределение государственного бюджета.* Сохраняется низкий уровень финансирования образования и науки (по этому критерию страна сильно уступает другим развивающимся странам). На наш взгляд, строительство и содержание учебных заведений должны быть исключены из ведения Министерства образования для того, чтобы финансовые средства использовались исключительно для поддержки конкретных образовательных программ, международных образовательных проектов.

2. *Отсутствие тесных научных связей* Марокко с арабскими и африканскими странами, что препятствует совместной реализации перспективных проектов в рамках регионального междисциплинарного сотрудничества. Между тем общность (языковая – с арабскими странами, историческая – с арабскими и африканскими государствами) позволяет развивать научное сотрудничество с другими странами Северной Африки и перенимать их опыт по формированию национального научного потенциала.

3. *Слабая роль научных институтов в развитии науки в стране:* ведущая роль в формировании и продвижении исследовательских направлений пока остается лишь за университетами. Между тем тесная взаимосвязь университетов и научно-исследовательских учреждений способна подготовить молодых ученых, указать ориентиры для поступательной модернизации марокканского государства, стимулировать молодежь оставаться в науке, создавать новые научные направления.

4. *Традиционализм в восприятии образования местным населением,* особенно сельским: многие жители Марокко до сих пор не видят перспектив для своего ребенка после получения им профессионального образования.

5. *Несоответствие образовательных программ потребностям современного общества.* Необходим пересмотр образовательных программ, переподготовка учителей, внедрение в образовательный процесс сведений о последних достижениях мировой науки.

6. *Недоучет потребностей в специалистах конкретного профиля,* запрос на подготовку которых не поступает от государственных и частных компаний. По этой причине, с одной стороны, невозможно организовать ускоренную подготовку квалифицированных работников для определенной сферы деятельности, а с другой стороны, большое количество выпускников не находят себе работу.

7. *Недальновидность государственных чиновников* в отношении качества образования, тогда как именно всестороннее образование, формирующее человека эрудированного, понимающего устройство мира и его особенности, является необходимым условием для поступательной социально-экономической модернизации. Такой гражданин уважает и ценит прошлое своей страны, понимает и почитает традиции и ценности других народов, является убежденным противником всякого экстремизма.

От оперативности решения этих сложных проблем будет зависеть будущее образовательной политики в Марокко, развитие научного потенциала страны и качество ее модернизации.

Глава 8. ПОЛИТИКА НИГЕРИИ В СФЕРЕ ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ КАДРОВ¹⁰

Нигерия – крупнейшая по численности населения (около 210 млн человек) и объему экономики страна Африки – обладает мощным научно-технологическим потенциалом, в силу ряда причин объективного и субъективного свойства не в полной мере реализованным. Между тем это западноафриканское государство располагает огромными человеческими и природными ресурсами и прочно занимает свое «не последнее» место в системе международных торгово-экономических отношений – не только в качестве одного из важнейших мировых экспортеров нефти, но и благодаря достаточно высокому (по африканским меркам) уровню промышленного развития. В то же время чрезвычайно важной проблемой для Нигерии остается формирование адекватной (в качественном и количественном отношениях) армии профессиональной рабочей силы, способной как использовать западные ноу-хау, так и осуществлять собственные технические разработки, в т.ч. приближенные к африканским реалиям.

Профессионально-техническое образование

Одним из «камней преткновения» на пути превращения «африканского гиганта» в современное индустриальное государство является не-

¹⁰ Глава подготовлена в рамках проекта «Посткризисное мироустройство: вызовы и технологии, конкуренция и сотрудничество» по гранту Министерства науки и высшего образования РФ на проведение крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития (Соглашение № 075-15-2020-783).

достаточная адаптированность нигерийской системы образования, прежде всего профессионально-технического, к развитию экономики в условиях глобализации. Более того, наблюдается заметное несоответствие между целями и задачами, сформулированными в многочисленных постколониальных планах и программах развития системы образования в целом и профессионально-технической подготовки, в частности, и результатами их реализации, хотя все правительства независимой Нигерии, по крайней мере на словах, придавали большое значение подготовке квалифицированных кадров для науки и производства. В то же время, хотя доля бюджетных средств (в 2020 г. – 6,7%⁵⁶, или \$2,32 млрд), выделяемых на образование, в Нигерии ниже, чем во многих других африканских странах (например, в Кении – 23%, в ЮАР – 15%, в Египте – 11%⁵⁷), в абсолютном выражении – благодаря большим объемам ВВП и национального бюджета (10,59 трлн найр, или \$34,6 млрд⁵⁸) – суммы представляются весьма значительными. Проблемой же остается то, что около 90% средств идет на заработную плату, надбавки и социальные пособия преподавателей и лишь 10% – на приобретение оборудования и материалов⁵⁹.

Формирование политики в области образования в независимой Нигерии началось в 1970-е годы. Ее принципы были сформулированы во Втором национальном плане развития (1970–1974), в котором наряду с общими установками подчеркивалось значение всеобщего начального образования. Первой же программой, в которой особое внимание уделялось профессионально-технической подготовке, стала «Национальная политика в области образования» (НПОО), сформированная в 1981 г. В ней указывалось, что совершенствование системы образования как инструмента «эффективного национального развития» являлось прерогативой государства. Соответственно, были приняты меры по реорганизации средней школы, в рамках которой старая, все еще сохранявшаяся британская модель (5 лет обучения, за которыми следовали 2 года специальной подготовки к поступлению в университет), была заменена системой американского типа, предполагавшей разделение периода обучения на 6 лет начальной школы, 3–6 лет младших классов (*Junior Secondary School, JSS*) и 3 года старших классов (*Senior Secondary School, SSS*) – средней и 4 года высшей⁶⁰.

Новая схема – 6-3-3-4 – делала, по мысли ее создателей, школу более практико-ориентированной, в частности, с точки зрения решения проблемы безработицы. Если в младших классах средней школы академические предметы сочетались с обучением некоторым профессионально-техническим навыкам, то в старших классах на выбор предлагались как академические предметы, так и профессионально-технические. Кроме

того, осуществлялась подготовка к преподавательской деятельности, в основном для работы в начальной школе.

В настоящее время обучение организовано по схеме 9-3-4: 9 лет – базовое образование (в него входят 6 лет начальной школы и 3 года младших классов средней школы), 3 года в старших классах средней школы и 4 года высшей школы (университет).

Однако главным в нашем контексте является то, что введение в начале 1980-х гг. НПОО привело к созданию ряда технических колледжей, вузов и к внедрению программ соответствующего обучения в другие – не специализированные – образовательные учреждения среднего и высшего уровня.

В Нигерии существуют три типа технических вузов. Прежде всего, это учебные заведения, в которые молодые люди поступают сразу после окончания средней школы. Их выпускники получают сертификат о приобретении той или иной рабочей профессии (по сути, это среднее специальное образование). Второй тип представляет собой обучение в высших технических или педагогических колледжах неуниверситетского уровня. По окончании выпускникам выдается т.н. Национальный диплом (после двух лет учебы) или Высший национальный диплом (после четырехлетнего курса). Вузы третьего типа до начала 2010-х гг. располагали правом присуждения ученых степеней бакалавра, магистра и доктора философии (в основном по одной из избранных гуманитарных специальностей). Однако уже в середине десятилетия произошел сдвиг в политике в сфере образования и многие из 169 нигерийских университетов начали готовить бакалавров, магистров и докторов наук по различным техническим специальностям. Среди направлений подготовки представлены, как правило, следующие: агротехника, управление сельскохозяйственными ресурсами, бухгалтерия, маркетинг, строительство, электрика, электроника, механика, подготовка преподавателей по техническим предметам, промышленный менеджмент и др.⁶¹

Аккредитация программ профессионально-технического образования в Нигерии осуществляется Национальной комиссией педагогических колледжей (*National Commission for Colleges of Education*), готовящих преподавателей по техническим специальностям, и Национальным советом по техническому образованию (*National Board for Technical Education*), утверждающим программы для политехнических вузов⁶².

Термины «техническое» и «профессиональное» в применении к образованию часто используются как синонимы, хотя они имеют разное значение: профессиональное образование предполагает овладение определенными знаниями и навыками для работы по конкретной специальности, а техническое образование представляет собой совокупность тео-

ретических и практических знаний и навыков для решения производственных, технических задач. На практике оно объединяет оба вида подготовки путем включения базовых технических и научных знаний в программу обучения конкретным навыкам.

Первый Национальный технический колледж учителей (позже – Федеральный образовательный технический колледж) был создан еще в 1967 г. в пригороде Лагоса. В настоящее время этот вуз предлагает следующие курсы: сельскохозяйственные наука и образование, автомобильные технологии, биология/интегрированные науки, бизнес-образование, химия, компьютерное образование, физика и математика⁶³.

В 1976 г. был создан Национальный совет по техническому образованию (НСТО) для контроля, координации и стандартизации учебных программ технологических колледжей. В 1980-е – 1990-е годы ряд средних профессионально-технических учебных заведений (аналог российских ПТУ) был повышен в статусе до политехнических или технологических колледжей. Прежде всего, это Ибаданский и Кадунский политехнический институты, Институт менеджмента и технологий в Энугу, Технологический колледж Ябы и др.

В 2010 г. правительство ввело Национальную политику в области внедрения информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в сферу образования, пересмотренную в 2019 г. и нацеленную на приобщение – посредством обучения – как можно большего числа граждан всех возрастов к использованию тех или иных форм ИКТ – мобильной связи, Интернета, онлайн-услуг и др.

Подготовка преподавателей для технических вузов состоит из двух частей: обучение для получения педагогических навыков и т.н. непрерывное профессиональное обучение. И то, и другое можно получить как в Нигерии, так и за границей. Первый вариант обходится студенту дешевле, но требует больших усилий из-за отвлекающих факторов (например, необходимости зарабатывать, чтобы прокормить семью). Для получения образования за границей требуются крупные денежные средства, хотя в этом случае страна обретает специалистов в достаточно короткие сроки. Впрочем, далеко не всегда студентов удастся вернуть домой. Но это не единственная проблема нигерийской системы образования, сталкивающейся со множеством проблем – финансовых, кадровых и пр.

Так, программы преподавания технических предметов обычно состоят из 70% теоретических и 30% лабораторных занятий. Именно поэтому относительно низкие темпы индустриализации и развития технологий в Нигерии в значительной степени объясняются неспособностью выпускников технических вузов использовать научные идеи на практике. Можно выделить ряд проблем, связанных с внедрением учебных планов и

программ в текущий учебный процесс: прежде всего то, что они основаны на зарубежных моделях, совершенствовавшихся в благоприятных для этого условиях, – при наличии необходимого персонала, оборудования, инфраструктуры и т.д., чем не располагают нигерийские вузы. Учебные заведения испытывают нехватку учебников по техническим предметам, а те, которые имеются, как правило, иллюстрированы примерами, не имеющими отношения к местной среде. Учебные программы перегружены естественнонаучными теориями и математикой в ущерб основам инженерии. Из-за неадекватной подготовки студентов некоторым работодателям приходится обеспечивать переквалификацию выпускников, чтобы они могли продуктивно работать на промышленных предприятиях⁶⁴.

В стране наблюдается острая нехватка квалифицированных преподавателей на всех уровнях обучения в педагогических учебных заведениях, прежде всего для подготовки специалистов технического профиля. В результате на соответствующие должности назначаются не учителя-профессионалы, а специалисты-техники, не имеющие навыков обучения, или инструкторы с низким уровнем подготовки. При этом главной причиной сложившейся ситуации является не отсутствие в стране квалифицированных инженеров, а нежелание выпускников даже педагогических вузов с техническим уклоном работать в сфере образования из-за низкой оплаты труда. Большинство выпускников технических или педагогических учебных заведений предпочитают работу в промышленных компаниях или открытие собственного дела. Большой проблемой остается «утечка мозгов»: ежегодно около 500 преподавателей нигерийских университетов эмигрируют в Европу, США и в африканские страны – ЮАР, Намибию, Ботсвану и т.д., где существуют оснащенные лаборатории и лучше материальные условия.

В принципе, в политехнических вузах нет педагогических факультетов, и, с точки зрения формирования преподавательского состава, они зависят от университетов, но парадокс зачастую состоит в том, что выпускники университетов с техническими специальностями не имеют педагогической подготовки, а педагогические вузы в недостаточном количестве готовят инструкторов-технологов. Условия приема в политехнический вуз для преподавательского состава предполагают обладание претендентом двумя дипломами о высшем образовании – техническим и педагогическим, но на практике – по причинам финансового, семейного и пр. свойства – подобное сочетание встречается не столь часто и это звено образования заметно страдает. К тому же, выпускники университетов не рассматривают преподавание в политехникуме как удачную карьеру и из-за низкой заработной платы, и из-за невысокого статуса по

сравнению с положением университетского преподавателя, имеющего, к тому же, больше возможностей и для обретения докторской степени, и для деловых поездок за границу. А уж «остепененные» преподаватели и вовсе рассматривают работу в политехе как профессиональную катастрофу⁶⁵.

Финансирование учебных заведений в Нигерии осуществляется федеральным правительством, властями штатов и частными лицами. Государственное финансирование никогда не было достаточным: оно сохранялось лишь на таком уровне, чтобы можно было указать на «заботу» руководства страны о развитии системы образования. При этом политики постоянно предлагали взимать со студентов лишь «минимальную плату» за обучение в вузах – «в виде дополнения к финансовым усилиям правительства»⁶⁶.

Одним из источников финансирования образования является т.н. Третичный целевой фонд (*Tertiary Trust Fund, TETFUND*), созданный в 2011 г. и выделяющий государственным вузам средства по формуле 2:1:1, в соответствии с которой университеты получают в 2 раза большее финансовое обеспечение, чем политехнические и педагогические колледжи. В 2021 г. Фонд распределил 292,66 млрд найр (\$703,8 млн)⁶⁷. Политехнические вузы постоянно выступают за увеличение их доли в капиталовложениях, так как больше, нежели другие учебные заведения, нуждаются в средствах на приобретение оборудования, однако правительство, явно с большим пиететом относящееся к университетскому компоненту системы образования, пока не идет им навстречу⁶⁸.

Большинство технических факультетов университетов, а нередко и политехнические вузы, не имеют лабораторий или мастерских – помещений, пригодных для использования специального, например физического или химического, оборудования с соблюдением техники безопасности. Материалы для экспериментов, если они вообще имеются, зачастую являются устаревшими и не соответствующими технологиям XXI в. Встречаются и другие несоответствия: например, в школе есть несколько компьютеров, но нет преподавателя, способного обучать обращению с ними, или наоборот. Поломка же компьютера или сбой в его работе, как правило, становятся и вовсе неразрешимыми проблемами.

В середине 2010-х гг. лишь 40% вузов имели лаборатории или мастерские для практического применения теоретических знаний. Но даже располагавшие специальными помещениями для проведения научных экспериментов вузы не имели средств на ремонт, обновление оборудования и приобретение материалов, что затрудняло и исследования, и преподавание, и обуславливало постоянную нехватку техников и технологов. Именно поэтому реализацией многих важных проектов, напри-

мер в строительной отрасли, руководят специалисты не только из промышленно развитых стран, но и из соседних государств Западной Африки. Относительно низкие темпы индустриализации и технологического роста в Нигерии можно объяснить неспособностью многих выпускников технических вузов эффективно использовать полученные знания и научные идеи для технологического обеспечения местного производства⁶⁹. В результате страна импортирует 90% того, что потребляет. Прежде всего, это касается именно технологий, технических компонентов, машин и оборудования⁷⁰.

Сохраняется негативное отношение к техническому образованию по сравнению с гуманитарным. Лишь 30% выпускников школ поступают в технические колледжи или центры профессионально-технического обучения. Несмотря на усилия сменявших друг друга нигерийских правительств, количество зачисленных в технические колледжи заметно уступает набору на гуманитарные и медицинские факультеты университетов и составляет примерно 10% всех поступивших⁷¹. В результате в стране, с одной стороны, образуется дефицит квалифицированных кадров технического профиля, с другой – растет безработица среди выпускников гуманитарных факультетов. Среди причин низкого охвата техническим образованием – низкая самооценка инженеров по сравнению с их сверстниками – журналистами, юристами, врачами, политиками и т.д.; существование мнения, что технические вузы предназначены для неудачников, не способных к усвоению гуманитарных наук; отсутствие информации о возможностях карьерного роста в технической сфере и др.

Проблемами являются также нехватка учебников и отсутствие регулярного пересмотра учебных программ в соответствии с современными технологическими реалиями, что объясняется прежде всего отсутствием квалифицированного персонала, способного осуществлять соответствующий мониторинг⁷²; нецелевое расходование и неадекватное распределение средств, хищения технических материалов; частые перебои в поставках электроэнергии, затрудняющие проведение необходимых опытов и тренинга; зависимость от иностранной финансовой и технической помощи. Использование современного оборудования и компьютерной техники в нигерийских вузах возможно в основном благодаря поддержке партнеров по развитию – ЮНЕСКО, Всемирного банка, британского Департамента международного развития, ЮНИСЕФ и др., а также частных ИТ-гигантов *Oracle Academy*, *IBM*, *Microsoft* и *CISCO*, более или менее активно сотрудничающих и спонсирующих нигерийские вузы⁷³.

В 2001 г. при поддержке нескольких министерств была основана некоммерческая организация *SchoolNet*, нацеленная на внедрение ИКТ в

учебный процесс на начальном и среднем уровнях образования. В свою очередь, частная компания *Zinox Technologies Ltd* при поддержке *Microsoft* занимается ИТ-обеспечением образовательных учреждений от начального до университетского уровня, предоставляя им компьютеры по сниженным ценам⁷⁴.

Некоторые университеты добились больших успехов в обучении студентов компьютерной грамотности. Так, Университет Обафеми Аволово в г. Иле-Ифе (штат Осуи) располагает развитой системой ИКТ с собственным доступом к *VSAT (Very Small Aperture Terminal, терминал спутниковой связи с антенной)* и к Интернету. В свою очередь, благодаря сотрудничеству с Африканским виртуальным университетом, созданным ВВ в 1997 г. и превратившимся в 2003 г. в автономное учреждение, и с благотворительным фондом «Корпорация Карнеги» (США), уже в начале 2000-х годов Университет Джоса (штат Плато) разработал программу электронного обучения для нескольких факультетов, в т.ч. медицинского (проводятся виртуальные занятия по анатомии⁷⁵).

В рамках созданного в 2002 г. Национального открытого университета Нигерии, НОУН (*The National Open University of Nigeria, NOUN*) со штаб-квартирой в Лагосе действуют 27 учебных центров, в задачи которых наряду с обучением компьютерной грамотности входит преподавание – в электронном формате – различных естественнонаучных предметов (физика, математика, химия, биология) и таких как «сельскохозяйственные науки», «организация здравоохранения», «библиотечное дело» и др.⁷⁶ На платформе НОУН действует электронная библиотека, содержащая более 20 тыс. книг и учебников и более 100 тыс. собранных в отдельные блоки по направлениям статей, выложенных в Интернет⁷⁷.

Виртуальный институт педагогики для высшей школы (*The Virtual Institute for Higher Education Pedagogy, VIHEP*) является веб-сайтом, подписчики которого могут в онлайн-формате обновлять свои знания и навыки в области преподавания технических предметов и компьютерной грамотности. Сайт пользуется большим успехом, так как элементарные знания в области ИКТ становятся во многих нигерийских университетах обязательным условием для перехода студентов на следующий курс и для получения Диплома об образовании выпускниками педагогических вузов⁷⁸.

Национальная исследовательская и образовательная сеть, НИОС (*National Research and Education Network, NREN*) – специализированный поставщик интернет-услуг, предназначенный для удовлетворения потребностей научного и образовательного сообществ Нигерии. НИОС нацелена на создание виртуальной сети, которая объединила бы частные исследовательские и учебные центры для создания единой образова-

тельной платформы, к которой вузы могут присоединяться по желанию и по мере готовности. Среди услуг НИОС – подключение к широкополосному кабелю, высокоскоростной доступ в Интернет через морскую кабель, наращивание мощностей, проведение обучающих семинаров, электронная библиотека, предоставление приложений ИКТ, антивирусная защита и т.д. Главная проблема, с которой столкнулась НИОС в своей деятельности, – несогласованность учебных программ технологических вузов⁷⁹.

Научные исследования

Несмотря на многочисленные проблемы в области подготовки научно-технических кадров, новые технологии и ноу-хау активно внедряются в различных отраслях нигерийской экономики. Страна является самым масштабным рынком технологий в Африке. Крупные фирмы предоставляют ИТ-услуги в здравоохранении, сельском хозяйстве и банковской сфере, более мелкие создают платформы для электронной коммерции и др. Доля сектора ИКТ в ВВП выросла с менее чем 1% в 2001 г. до 10% в 2018 г.⁸⁰ Главные проблемы, с которыми сталкиваются эти компании, – ограниченный доступ к кредитам и перебои с электроснабжением, что вынуждает их приобретать электрогенераторы.

Еще в 1970 г. в целях содействия научным исследованиям был создан Нигерийский совет науки и технологии, в 1971 г. для координации научных работ – Сельскохозяйственный научно-исследовательский совет, который в 1977 г. был заменен Национальным агентством развития науки и технологии. В их ведении находились 18 институтов сельскохозяйственного профиля. С медицинскими исследованиями, начало которым было положено в 1920-е годы, связано появление в 1973 г. Медицинского научно-исследовательского совета Нигерии в целях содействия развитию и координации научных работ в области медицины, а в 1977 г. – Научного института медицинских исследований.

В январе 1977 г. была создана Нигерийская академия наук, членами которой являются известные ученые, специалисты в области точных и естественных наук. Правительство привлекает их в качестве экспертов. В задачу академии входят содействие развитию и распространению научных знаний, использование науки для решения важных проблем, стоящих перед страной, организация симпозиумов, лекций, семинаров.

На базе Национального агентства развития науки и техники в 1979 г. сформировалось Министерство науки и техники, в обязанности которого входят координация работы научно-исследовательских центров и университетов, обеспечение научных исследований в различных отрас-

лях, содействие внедрению результатов научных исследований в производство. В 1987 г. был обнародован правительственный документ, касающийся политики в области науки и техники, и создан Национальный фонд развития науки и техники для финансирования работ по линии НИОКР.

Научные исследования в Нигерии проводятся в различных государственных и частных учреждениях. Существуют государственные научно-исследовательские институты федерального значения и на уровне штатов; научные центры университетов, политехнических институтов, колледжей науки и технологии; административно-управленческие научные отделы министерств и ведомств; частные научно-исследовательские компании; добровольные организации; иностранные компании, осуществляющие в Нигерии научные исследования на базе международных организаций, фондов и т.д. Каждое из этих учреждений решает свои исследовательские задачи и зачастую преследует собственные интересы. Этим объясняется наличие в стране значительного количества крупных и мелких научных подразделений (от лабораторий до институтов), не координирующих друг с другом свою работу.

В 2001 г. было создано Национальное информационное агентство развития технологий, нацеленное «на превращение Нигерии в ключевого игрока в информационном сообществе и на использование ИТ в качестве движущей силы устойчивого развития и достижения конкурентоспособности в рамках глобализации»⁸¹. Целями политики в области ИКТ, среди прочего, стали участие нигерийцев в разработках программного обеспечения и новых технологий ИКТ; местное производство соответствующих компонентов; развитие инфраструктуры ИКТ; интеграция ИКТ в систему образования; создание благоприятного климата для привлечения иностранных инвестиций в эту сферу; развитие человеческого капитала; создание пула специалистов в области ИКТ и т.д.⁸²

Ведущими научными центрами Нигерии остаются университеты, в которых сосредоточена значительная часть научных работников и крупных ученых. Большинство университетов располагает научными библиотеками; в последние годы возросло внимание к литературе, посвященной экономическим и технологическим исследованиям. Осуществляются контакты с зарубежными научными центрами, обмен преподавателями, организация стажировок и научных командировок, проведение круглых столов и научных конференций.

Помимо университетских, действует множество специальных технологических центров (ТЦ), в задачи которых входят поощрение инновационной деятельности, создание условий для реализации исследовательских проектов, обеспечение связи между наукой и производством, а

также внедрение западных технологий в промышленную и коммерческую практику. По количеству ТЦ (85) Нигерия занимает второе место в Африке после ЮАР. Наибольшее их число сосредоточено в Лагосе (35), опередившем Кейптаун (26) и Найроби (25)⁸³. В столице страны Абудже расположены 13 ТЦ. Технологический центр – это одно или комплекс зданий, обычно расположенных в пригороде и нередко располагающих собственной инфраструктурой, прежде всего дорожной и энергетической. Вместе с ЮАР, Египтом, Кенией и Марокко Нигерия входит в пятерку африканских стран с наибольшим числом ТЦ.

Благодаря распространению ТЦ были созданы сотни новых рабочих мест. В каждом центре занято 5–10 человек, занимающихся разработкой различных ИТ-приложений. В одном лишь 1-м квартале 2019 г. технологические стартапы привлекли \$17,6 млн инвестиций, что на 8,5% превысило уровень 1-го квартала 2018 г., однако почти 70% вложенных средств было предоставлено зарубежными фондами⁸⁴. 80% хабов действуют в частном секторе, поскольку правительство, усматривающее свою функцию в создании среды, «в которой любой бизнес мог бы процветать», хотя и обещало поощрять распространение ТЦ, пока по возможности уклоняется от финансовых вливаний в эту сферу. Впрочем, стартапы и не ждут от правительства какой-либо помощи, кроме электроснабжения и обеспечения доступа к Интернету. Именно проблема доступа к электроэнергии остается главной «головной болью» для учредителей ТЦ.

Среди наиболее крупных нигерийских ТЦ следует указать следующие: *Co-Creation Hub (CcHub)*; *NG_HUB*; *The Nest*; *Impact Hub Lagos*; *VerveTree*; *DevsDistrict Hub*; *DSHub*; *AkureTechUp*; *Wennovention Hub*; *Innovation Growth Hub (IGHub)*; *ROAR Nigeria Hub*; *Focus Hub*; *GIG Innovation Hub*; *Start Innovation Hub*; *Civic Innovation Lab*; *nHub*; *Enspire Hub*; *Eko Innovation Hub*; *Vibranium Valley*.

Большинство из них так или иначе связано с отраслью ИКТ: нигерийские бизнес-структуры в настоящее время широко используют *WhatsApp*, *Zoom*, *Skype* и другие мессенджеры для проведения совещаний и видеоконференций. От таких программных продуктов, как *Google Docs*, *Microsoft Office* и других бизнес-приложений в значительной степени зависит эффективность повседневной деятельности многих нигерийских предприятий. Что касается собственно нигерийских инноваций, то одной из отраслей экономики, в развитие которых местные технологи сделали весомый вклад, является сельское хозяйство (см. III, Гл. 3).

Современные технологии проникли и в банковский сектор: ИКТ и электронный банкинг (ЭБ) стали главными движущими силами роста конкурентоспособности нигерийской экономики и повышения эффек-

тивности государственных и частных финансовых учреждений. ЭБ превратился в распространенный и наиболее предпочтительный для клиентов способ осуществления денежных трансакций, платежей, клиринговых услуг и т.д.⁸⁵ ИКТ изменили практику ведения бизнеса, для которого стало обычным делом иметь собственный веб-сайт и мобильные приложения как средства для рекламы и улучшения качества оказания услуг. Многие компании располагают страничками в социальных сетях (*Facebook, Twitter, Instagram*), благодаря которым они взаимодействуют с широкой общественностью⁸⁶. Из реализованных нигерийскими ТЦ инноваций можно назвать бухгалтерские программы и местный Интернет вещей (*Internet of Things, IoT*)⁸⁷.

В свою очередь более «практический», приближенный к производству уклон имеют автономные специализированные институты, не связанные с университетами и проводящие исследования в разных секторах хозяйства (рыболовство, промышленность, энергетика, строительство, социальная и медицинская сферы). Подавляющее их число сосредоточено на проблемах сельского хозяйства. С колониальных времен сохранились (правда, в преобразованном виде) Национальный научно-исследовательский институт злаковых культур в г. Бида, Институт сельскохозяйственных исследований в г. Зариа, Национальный ветеринарный научно-исследовательский институт в г. Вом, Национальный научно-исследовательский институт животноводства в г. Зариа, Нигерийский научно-исследовательский институт какао в г. Ибадан, Нигерийский институт масличной пальмы в г. Бенин и др.

В стране насчитывается (в основном при университетах) более 20 научных обществ и ассоциаций, объединяющих специалистов в отдельных научных отраслях. В их числе – Геологоразведочное общество Нигерии в Кадуне; Общество энтомологов при Национальном научно-исследовательском институте хранения продовольствия в Порт-Харкorte; Экологическое общество при Лагосском университете; Общество генетиков при Международном институте тропического сельского хозяйства; Общество энтомологов в Зарии; Политологическая ассоциация при Порт-Харкортском университете. В Ибадане действуют: Научная ассоциация Нигерии, Лесоводческое общество, а при Ибаданском университете – Нигерийское экономическое общество; Нигерийская географическая ассоциация; Нигерийское общество микробиологов; Западноафриканская ассоциация экономистов-аграрников. Научные общества имеют свои печатные издания, а некоторые – и библиотеки.

Пригород Лагоса Яба стал центром научных исследований Нигерии благодаря концентрации в нем большого числа технологических компаний. Это объясняется прежде всего тем, что главный оптоволоконный

кабель для Лагоса проходит в Ябе (под главной улицей им. Герберта Маколея). Кроме того, здесь расположены три крупнейших нигерийских вуза – Лагосский университет, Технологический колледж Ябы и Педагогический колледж Акока, а также первый в стране частный технологический центр *Co-Creation Hub (CcHub)*, партнерами которого являются *Facebook* и *Google*. Число стартапов в Ябе выросло с 10 в 2013 г. до примерно 100 к концу 2010-х годов. Здесь же размещаются цифровые лаборатории для банков *First Bank of Nigeria Ltd.* и *Stanbic IBTC*⁸⁸. Компании в основном предоставляют услуги по разработке программного обеспечения, создания веб-сайтов и приложений, и их интеграции. Консалтинговые услуги включают дистанционное зондирование, мониторинг, помощь в принятии бизнес-решений и в поиске необходимых специалистов.

В целях поддержки развития технологического хаба с 2013 г. правительство отказалось от налогообложения компании *MainOne*, создавшей в Ябе интернет-инфраструктуру. В том же году под расширение своего рода Силиконовой долины Ябы было дополнительно выделено около 40 тыс. кв. км площади.

Научные разработки в Нигерии направлены на усовершенствование технологий прежде всего в тех отраслях, которые получили наибольшее развитие в стране: в нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей, металлургической, прежде всего в производстве алюминия. Так, в начале 2010-х гг. началось производство по местным «лекалам» вращающихся малогабаритных печей для выплавки алюминия в условиях мелкомасштабного производства⁸⁹.

В 2012 г. двое нигерийцев – выпускников Гарвардской школы бизнеса стали соучредителями нигерийского сайта электронной коммерции и одного из первых технологических стартапов в стране – *Jumia*; в компании занято около 3 тыс. сотрудников, и еще около 100 тыс. помогают клиентам размещать заказы. Около 7 тыс. человек работают в другой фирме электронной коммерции – *Uber*, намеренной использовать в качестве водителей-курьеров около 1 млн женщин по всему западноафриканскому региону. Иными словами, компании в сфере ИКТ становятся крупнейшими работодателями⁹⁰.

В 2010-е годы технологические фирмы были созданы в секторах энергетики, сельского хозяйства, банковского дела, транспорта, логистики и здравоохранения; появилось несколько крупных технологических компаний, привлечших международное внимание и финансирование. В свою очередь, система образования предоставила в этой сфере место для стартапов (*edutech*), благодаря которым обучение становится более доступным и эффективным. Стартапы в области финансовых тех-

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, политикой руководства 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 Сесилу 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.

Глава 10. ПРОБЛЕМЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЖЕНЩИН В АФРИКЕ

Генеральная Ассамблея ООН провозгласила 2015–2024 годы Международным десятилетием лиц африканского происхождения. Была подчеркнута необходимость укрепить внутрисударственное, региональное и международное сотрудничество для предоставления гражданам африканского происхождения полных экономических, социальных, культурных, гражданских и политических прав и вовлечь их на равноправной основе во все аспекты жизни общества. В этот период одним из важнейших направлений африканского женского движения стала борьба за гендерный паритет в области образования. Правительства стран континента совместно с международными финансовыми донорами проводят немалую работу в этом направлении.

В настоящее время доступность образования на Африканском континенте заметно повысилась. По оценкам экспертов ООН, в процессе выполнения Целей развития тысячелетия (2000–2015) гендерный паритет в начальном образовании возростал – он уже достигнут в 18 из 49 обследованных африканских стран, в отличие от заметно уступающих им аналогичных показателей по среднему профессиональному и высшему образованию¹⁰⁷. Между тем гендерный разрыв в образовании между мужчинами и женщинами, приводящий к отсутствию на рынке труда и/или более низким заработкам значительной доли женского населения, является одной из причин медленного роста ВВП на душу населения^{108, 109}. И наоборот, чем ниже в стране уровень гендерного неравенства, тем выше показатель ВВП на душу населения.

Социологи и экологи свидетельствуют, что уменьшение образовательного гендерного разрыва благоприятно сказывается на природоохранной деятельности многочисленных африканских государственных и общественных организаций, занимающихся защитой окружающей среды. Поскольку подавляющее большинство членов этих ассоциаций и групп (около 80%) традиционно составляют женщины¹¹⁰, повышение уровня их профессиональной подготовки самым непосредственным образом влияет на результаты работы природоохранных организаций. Стоит отметить, что первой африканкой, получившей Нобелевскую премию мира (2004 г.), стала профессор биологии, основатель панафриканской экологической организации «Движение зеленого пояса» кенийка Вангари Маатаи.

В XXI в. в Африке южнее Сахары (АЮС) ускорился процесс распространения в вузах дистанционного образования, наиболее удобной для африканок формы обучения¹¹¹. Например, Открытая учебная сеть уни-

верситета Квазулу-Натал (ЮАР) сочетает дистанционное обучение и дополнительные занятия в нерабочее время по субботам (для этого университет арендует 9 школьных зданий в сельских и неблагополучных городских районах за пределами основного кампуса). Университет Намибии и Университет Мариен Нгуаби (Браззавиль, Респ. Конго) совмещают дистанционное обучение с очным. В Открытом университете в Танзании обучаются более 10 тыс. студентов, а в Открытом университете Зимбабве – более 18 тысяч¹¹². Открытый университет появился и в Нигерии, Гана и Эфиопия объявили о своем намерении последовать данному примеру.

Для приближения к гендерному равенству в сфере высшего образования в некоторых странах Африки – Гане, Кении, Уганде, Танзании, Зимбабве – применяется такая мера, как снижение проходного балла для женщин-абитуриенток. В Кении, в частности, для юношей он составляет 60, а для девушек – 58¹¹³. Численность студенток в Гане и в Уганде (Университет Макерере) возросла за период с 1990 г. по 1999 г. на 6% и 7% соответственно, в то время как в университете Дар-эс-Салама (Танзания) охват женщин образованием увеличился с 19,5% до 27% за период 1997–2000 гг.¹¹⁴ В Эфиопии за период 2005–2015 гг. этот показатель увеличился с 24,4% до 32%¹¹⁵. Некоторые университеты ввели курсы повышения квалификации и переподготовки, чтобы облегчить женщинам переход от среднего образования к высшему. В Университете Макерере созданы специализированные группы по исследованию проблем женского образования и гендерного равенства.

Серьезной социальной проблемой является чрезвычайно слабая представленность женщин среди специалистов с инженерно-техническим и естественнонаучным образованием, при подготовке которых для приоритетных отраслей хозяйства предпочтение в течение многих лет отдавалось мужчинам. Традиционно больше женщин обучалось на гуманитарных и медицинских факультетах, но даже там их готовили в основном к тому, чтобы занять вспомогательные позиции, а не становиться высококвалифицированными врачами, хирургами и учеными-исследователями¹¹⁶.

В настоящее время во всей Африке почти столько же университетов, сколько лишь в одной высококоразвитой стране – Японии¹¹⁷, при этом наблюдается тенденция к сокращению государственного высшего образования, уступающего место частному. В частных университетах у женщин больше вероятности занимать ответственные посты, даже руководящие, но чаще не в академической, а в административно-хозяйственной сфере. В то же время усиливается тенденция к интернационализации и глобализации высшего образования в Африке, при которой воз-

возможности национальных правительств регулировать развитие высшей школы в соответствии с национальными потребностями и приоритетами сокращаются¹¹⁸. Это может отразиться и на политике устранения гендерных диспропорций в высшем образовании.

Одной из острых проблем в сфере высшего образования подчас называют проблему гендерного насилия в вузах (со стороны студентов либо преподавателей по отношению к студенткам). Чаще оно отмечается в университетских кампусах ЮАР, особенно в тех, где возросло число студентов, обучающихся на платной основе, и сократились субсидии на обучение. Это стимулирует рост «гендерной коррупции» – небескорыстное завышение оценок и других показателей успеваемости студенток со стороны покровительствующих им преподавателей¹¹⁹. В университетах других стран (Нигерия, Камерун) также имеются свидетельства об академическом покровительстве студенткам за секс или деньги¹²⁰. Одним из альтернативных методов противостояния этим явлениям стало более продуманное и интенсивное привлечение африканок в сферу среднего профессионального и высшего образования некоторыми университетами при помощи ряда административных действий, а также усиления охраны кампусов.

Для повышения доли женщин среди учащихся некоторые африканские вузы (например, в Гане и Танзании) реализуют одну из следующих четырех стратегий, каждая из которых имеет как плюсы, так и минусы¹²¹:

- определенная доля мест закреплена именно за студентками. На обучение могут быть зачислены абитуриентки, которые не полностью отвечают вступительным требованиям, но близки к этому. Стратегия довольно эффективная, но ее критикуют за то, что она ставит девушек в довольно привилегированное положение и ведет к постепенному снижению планки академических стандартов;

- преимущественным правом поступления пользуются девушки, отвечающие вступительным требованиям, они имеют приоритет перед юношами. Однако эта стратегия никак не затрагивает вопрос успешной подготовки девушек к поступлению в условиях средней школы, где учителя и родители, как и массовое общественное сознание, выступают преимущественно на стороне интересов мальчиков;

- повышение уровня подготовки: абитуриенткам, которые лишь немного не соответствуют вступительным требованиям, предоставляется возможность пройти курс дополнительной подготовки;

- условное зачисление: абитуриентки, которые показали неплохие результаты, принимаются на учебу с условием, что они на первом курсе будут получать оценки не ниже определенного балла.

В XXI в. было создано немало различных организаций для защиты и продвижения интересов женщин, обучающихся и работающих в сфере среднего профессионального и высшего образования на континенте. К основным из них можно отнести *African Gender Institute* (Африканский институт гендерных исследований), *Association for Gender Equity Leadership in Education* (Ассоциация за гендерное равенство в образовании), *Association of African Universities* (Ассоциация африканских университетов), *Association of African Women Scholars* (Ассоциация африканских женщин-ученых), *Forum for African Women Educationalists* (Форум африканских женщин-педагогов), *National Coalition for Women and Girls in Education* (Национальная коалиция женщин и девушек в сфере образования). Среди международных организаций, защищающих права женщин в высших учебных заведениях, – *UNESCO Portal for Higher Education Institutions* (Портал ЮНЕСКО для вузов) и *Women in Higher Education* (Женщины в сфере высшего образования)¹²². Публикуется ряд научных и общественно-политических периодических изданий, посвященных гендерной проблематике в сфере среднего профессионального и высшего образования. Наиболее известные из них – *Affilia: Journal of Women and Social Work*, *European Journal of Women's Studies*, *Feminist Africa*, *Gender and Society*, *Gender and Development*, *Journal of Gender Studies*, *Journal of Higher Education in Africa*, *Women in Action*, *Women's Studies International Forum*¹²³.

Лидером и центром в области среднего профессионального и высшего образования в Африке традиционно является в гендерном аспекте ЮАР, затем следуют университеты Египта, Ганы, Уганды, Кении и других государств. В настоящее время пальма первенства перешла к Тунису, где фиксируется наиболее высокая доля женщин среди лиц, получивших среднее профессиональное и высшее образование.

Образовательный уровень оказывает существенное влияние на один из важнейших социально-государственных институтов – семью и семейно-брачные отношения, а следовательно – на количественную и качественную структуру рынка труда. В Тунисе при достаточно высоком для континента уровне жизни (ВВП на душу населения в 2019 г. составил \$3317,5 при среднем для АЮС показателе \$1584)¹²⁴ в последние годы достигнут значительный прогресс в решении социальных вопросов, связанных с поддержанием благополучия тунисок и их семей¹²⁵. Исследования свидетельствуют о том, что растет образовательный уровень женского населения Туниса, а у молодых женщин он даже превышает аналогичный показатель для молодых мужчин¹²⁶ (среди родившихся в 1990-е гг. женщины имеют высшее образование около трети, а среди мужчин того же возраста – менее четверти¹²⁷).

Изменения в образовательном уровне оказывают определенное воздействие на эволюцию института брака в Тунисе. Так, женщины стали позднее выходить замуж и склонны к проживанию отдельно от родителей в условиях нуклеарной семьи в течение брака. При этом хотя разница в возрасте между супругами неизменно остается 5-6 лет, женщины обычно выходят замуж за мужчин либо аналогичного, либо немного меньшего, чем у них, образовательного уровня. Увеличивается средний возраст создания семьи лицами, получившими университетское образование по сравнению с неграмотными – у женщин в среднем на 7 лет, у мужчин – на 4 года. При этом дипломированные тунисцы вступают в брак значительно позже окончания не только университетского курса, но и всевозможных видов и форм постдипломного образования (средний возраст вступления в брак составляет 33 года для мужчин и 28 лет для женщин¹²⁸). В настоящее время среди тунисок с образовательным уровнем, превышающим уровень супруга, большинство составляют выпускницы университетов: 55% из числа имеющих степень магистра и более высокие ученые степени, и 68% из тех, кто имеет диплом бакалавра. В целом почти треть тунисских женщин образованнее супругов, а 39% из них имеют такой же образовательный уровень. Самая небольшая средняя возрастная разница (от 5 лет) характерна для семей молодых тунисок с высшим образованием или имеющих ученую степень.

Занятые в частном секторе туниски возвращаются на работу по достижении их детьми определенного (преимущественно школьного) возраста. (Это резко контрастирует с ситуацией, в частности, в Египте, где численность женщин, работающих в частном секторе, сокращается после их замужества более чем на 60% и повышается впоследствии лишь весьма незначительно – на 1%)¹²⁹. Предоставление замужним женщинам возможности работать вне дома является проявлением и изменений в общественном сознании, и начавшихся демографических трансформаций, включая сокращение фертильности (с 6 детей до 2 на одну женщину детородного возраста за период с конца 1970-х гг. до начала XXI в.).

Как известно, показатели фертильности напрямую связаны с уровнем женского образования, однако в Тунисе даже небольшая разница в образовательном уровне женщин ведет к заметным изменениям этих показателей: они резко снижаются с 2,9 до 1,9 при переходе неграмотных женщин в категорию грамотных, и еще больше – у тунисок, окончивших полный университетский курс либо обладающих ученой степенью (их численность возрастает в настоящее время наиболее быстрыми темпами). В столичном округе Большого Туниса был достигнут уровень фертильности ниже заместительного – 1,7.

По мнению американских социо-демографов и экономистов Р. Асаада, С. Газуани и К. Крафт¹³⁰, дальнейшему снижению показателя фертильности, наряду с быстрым повышением образовательного уровня и возрастающим желанием тунисских женщин принимать участие в трудовой деятельности, может содействовать развитие процесса урбанизации – трудовая активность женщин заметно возрастает при условии их проживания в городе (доля городского населения в Тунисе повысилась с 61% в 1994 г. до 69,9% в 2021 г.¹³¹). Об этом свидетельствует увеличение численности женской рабочей силы на рынке труда по мере распространения образования в обществе, а также высокие показатели зарегистрированной безработицы среди образованных женщин.

Все вышеперечисленные тенденции отражают возрастание участия женщин в социально-экономической и общественно-политической жизни страны. Оказывая влияние на многие области человеческой деятельности, они способны стимулировать увеличение эффективности инвестиций в человеческий капитал и гендерного равенства, рост производительности труда, что в совокупности внесет значительный вклад в развитие экономики и благосостояния всего населения Туниса.

Потребности экономического развития и эволюции общества и государства обуславливают привлечение женщин к участию в производительном и общественно-полезном труде. Все больше требуется учителей, врачей, воспитателей детских садов, медицинских сестер, лаборантов, библиотекарей, сотрудников гостиничного и туристического бизнеса и представителей многих иных так называемых женских специальностей. Возникает потребность в постоянном повышении их квалификационного и образовательного уровня, что, в свою очередь, способствует изменению традиционалистских стереотипов в массовом сознании, в социально-экономической и общественной жизни. Повышение уровня женского образования опосредованно приводит к более позднему заключению браков, отсрочке деторождения, уменьшению числа детей в семье, что в перспективе способствует повышению качества человеческого капитала детей.

Таким образом, влияние высшего образования на семейно-брачные отношения в странах Африки, хотя и неоднозначное, в целом можно оценить как положительное. Вместе с тем, как считают африканские исследователи из Совета по развитию социальных исследований в Африке (*Council for the Development of Social Science Research in Africa, CODESRIA*), несмотря на ряд политических инициатив по усилению роли высшего образования в развитии континента, в сравнении с общемировой практикой фактическое влияние вузов на социально-экономическую ситуацию в африканских государствах все еще незначительно. Ис-

следовательская деятельность по-прежнему характеризуется низким по сравнению с остальным миром уровнем технических навыков и компетенций научных сотрудников, ограничениями в финансировании и качестве подготовленных специалистов, что обуславливает невысокое качество подготовки академических кадров и низкий уровень исследований¹³².

Вместе с тем при сравнении с рубежом XX–XXI вв. в последние десятилетия заметна позитивная динамика и в возрастании числа вузов и количества учащихся, и в увеличении численности абитуриентов, и в повышении образовательного уровня взрослого населения, и в увеличении охвата детей школьным обучением и т.п. Африка обладает гигантским человеческим капиталом, имеющим серьезный потенциал, но в долгосрочной перспективе. В настоящее время, как подчеркивает российский исследователь И.М. Дьяков, это является ее слабой стороной, поскольку повышения качества жизни, одной из основных целей развития, чрезвычайно сложно достичь, когда численность населения столь высока, а материальные ресурсы (в том числе природные) весьма ограничены¹³³. Однако в будущем Африку ожидает возможность воспользоваться и геополитическим, и демографическим дивидендом, а также, по прогнозам, стабилизация к концу XXI в. численности населения, повышение уровня его образованности и сохранение наблюдаемых ныне позитивных тенденций, в т.ч. в вопросах гендерного паритета.

¹ Конституция Египта, январь 2014. <https://worldconstitutions.ru/?p=1013> (accessed 07.10.2021)

² Funding Mechanisms. <http://stdf.eg:8080/web/page/64153> (accessed 11.10. 2021)

³ Ministry of Scientific Research Achievements from 1/01/2018 to 31/12/2018. <http://portal.mohestr.gov.eg/en-us/Pages/scientific-research-achievement.aspx> (accessed 13.10.2021)

⁴ Среднесрочный план развития на 2018/19 – 2021/22. С. 338 (на араб.). https://mped.gov.eg/AdminPanel/sharedFiles/9504fef0-8ba2-4852-99a1-808937a0599f_plan_18_2019_21_2022.pdf (дата обращения 14.10.2021)

⁵ Egypt Knowledge and Technology Alliance (EG-KTA). <http://asrt.sci.eg/images/kta-call.pdf> (дата обращения 11.10.2021)

⁶ Среднесрочный план развития на 2018/19 – 2021/22... Цит.

⁷ Researchers in R&D (per million people). <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.SCIE.RD.P6?view=chart> (accessed 15.10.2021)

⁸ Technicians in R&D (per million people). <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TECH.RD.P6?view=chart> (accessed 15.10.2021)

⁹ Scientific and technical journal articles. <https://data.worldbank.org/indicator/IP.JRN.ARTC.SC?view=chart> (accessed 15.10.2021)

¹⁰ Patent applications, residents. <https://data.worldbank.org/indicator/IP.PAT.RESD?view=chart> (accessed 15.10.2021)

¹¹ High-technology exports (current US\$). <https://data.worldbank.org/indicator/TX.VAL.TECH.CD> (accessed 15.10.2021)

¹² National Strategy for Science, Technology and Innovation 2030. <http://www.crci.sci.eg/?p=7794> (accessed 11.10.2021)

¹³ Facts and figures. <http://portal.mohe.gov.eg/en-us/Pages/home.aspx> (accessed 18.10.2021)

¹⁴ Egypt in Figures – Education 2022. P. 150. https://www.arabdevelopmentportal.com/sites/default/files/publication/egypt_in_figures_ltlym_compressed.pdf (accessed 06.05.2022)

¹⁵ Ibid. P. 154.

¹⁶ Ibid. P. 150.

¹⁷ How will Egypt reform its education system? <https://oxfordbusinessgroup.com/overview/forging-ahead-new-reforms-investment-and-initiatives-are-aimed-fixing-ongoing-problems-and> (accessed 08.10.2021)

¹⁸ Education System Profiles. Education in Egypt. <https://wenr.wes.org/2019/02/education-in-egypt-2> (accessed 20.10.2021)

¹⁹ The National Authority for Quality Assurance and Accreditation of Education <http://en.naqaae.eg/> (accessed 25.10.2021)

²⁰ Egypt in Figures – Education 2021. P. 162. <https://arabdevelopmentportal.com/sites/default/files/publication/202141812710education.pdf> (accessed 19.10.2021)

²¹ How will Egypt reform its education system? <https://oxfordbusinessgroup.com/overview/forging-ahead-new-reforms-investment-and-initiatives-are-aimed-fixing-ongoing-problems-and> (accessed 20.10.2021)

²² Higher Education and Scientific Research Sector. <https://www.sis.gov.eg/Story/147626/Higher-Education-and-Scientific-Research-Sector?lang=en-us> (accessed 12.10.2021)

²³ How will Egypt reform its education system? <https://oxfordbusinessgroup.com/overview/forging-ahead-new-reforms-investment-and-initiatives-are-aimed-fixing-ongoing-problems-and> (accessed 20.10.2021)

²⁴ Education System Profiles. Education in Egypt. <https://wenr.wes.org/2019/02/education-in-egypt-2> (accessed 20.10.2021)

²⁵ Ibidem.

²⁶ Top Universities in Egypt in 2021-2022. <https://cwur.org/2021-22/country/egypt.php>; <https://cwur.org/2020-21.php#:~:text=World%20University%20Rankings%202020-21> (accessed 26.10.2021)

²⁷ *El-Behary H.* Report: Egyptians lead world in number of scientists, face challenges back home. <https://egyptindependent.com/report-egyptians-lead-world-number-scientists-face-challenges-back-home> (accessed 25.10.2021)

²⁸ Zewail City of Science, Technology and Innovation. [https://en.wikipedia.org/wiki/Zewail_City_of_Science,_Technology_and_Innovation#Institute_for_Virtual_Education_\(IVE\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Zewail_City_of_Science,_Technology_and_Innovation#Institute_for_Virtual_Education_(IVE)) (accessed 29.10.2021)

²⁹ Education System Profiles. Education in Egypt. <https://wenr.wes.org/2019/02/education-in-egypt-2> (accessed 20.10.2021)

³⁰ *Souali M., Merrouni M.* Question de l'enseignement au Maroc. 1981. P. 173.

³¹ *Bray M., Clarke P.B., Stephens D.* Education and Society in Africa. 1986. P. 25–27.

³² *Abernethy D.B.* The Political Dilemma of Popular Education. An African Case. Stanford University Press, 1969. P. 5–18.

³³ *DeGorge, Barbara.* The Modernization of Education: A Case Study of Tunisia and Morocco // *The European Legacy*, 2002. P. 579.

³⁴ Education au Maroc: analyse du secteur. P. 26. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000189743> (accessed 15.01.2022)

³⁵ *Errihani, Mohammed.* English Education Policy and Practice in Morocco // *English Language Education Policy in the Middle East and North Africa*, 2017. P. 122.

³⁶ Ministère de l'éducation nationale. <http://www.men.gov.ma/Ar> (accessed 25.12.2021)

³⁷ Education au Maroc: analyse du secteur. P. 44. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000189743> (accessed 15.01.2022)

³⁸ Tableau de Bord Social. Ministère de l'économie et des finances. P. 39. https://www.finances.gov.ma/Publication/depf/2019/TBS_12_07_2019.pdf (accessed 15.01.2022)

³⁹ Bureau international d'éducation de l'UNESCO. http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/archive/Countries/WDE/2006/ARAB_STATES/Morocco/Morocco.htm (accessed 20.12.2021)

⁴⁰ Education au Maroc: analyse du secteur. P. 57–58. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000189743> (accessed 15.01.2022)

⁴¹ Informations générales sur l'éducation au Maroc. <https://sirelo.fr/demenager-au-maroc/leducation-au-maroc/> (accessed 10.12.2021)

⁴² *Bray M., Clarke P.B., Stephens D.* Op. cit. P. 80–82.

⁴³ *Bray M., Clarke P.B., Stephens D.* Op. cit. P. 82–84.

⁴⁴ UNESCO Office in Rabat. Education au Maroc: analyse du secteur. 2010. P. 50. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000189743> (accessed 06.03.2022)

⁴⁵ Système éducatif marocain. P. 60. http://www.meric-net.eu/files/fileusers/National_Report_template_MERIC-Net_Morocco_FR.pdf (accessed 07.12.2021)

⁴⁶ L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR EN CHIFFRES 2020–2021. <https://enssup.gov.ma/storage/statistique/2020-2021%20%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%B9%D9%84%D9%8A%D9%85%20%D8%A7%D9%84%D8%B9%D8%A7%D9%84%D9%8A%20%D9%81%D9%8A%20%D8%A3%D8%B1%D9%82%D8%A7%D9%85.pdf> (accessed 18.01.2022)

⁴⁷ *Ibid.* P. 67.

⁴⁸ *Ibid.* P. 116.

⁴⁹ *Ibid.* P. 126.

⁵⁰ Connaissance et technologie. Publications de l'Académie du Royaume du Maroc. Collection "Sessions". Casablanca, 10-12 mai, 1993. P. 156.

⁵¹ La recherche scientifique au Maroc et son internationalization. P. 49–50. https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers17-04/010069759.pdf (accessed 22.12.2021)

-
- ⁵² Ibid. P. 50–57.
- ⁵³ Ibid. P. 58–156.
- ⁵⁴ Ibid. P. 230.
- ⁵⁵ Haut Commissariat au Plan. https://www.hcp.ma/Taux-de-chomage-au-milieu-urbain-selon-le-diplome_a263.html (accessed 15.12.2021).
- ⁵⁶ Highlights/Breakdown of the 2020 Approved Budget. 19th December, 2019. https://www.cabri-sbo.org/uploads/bia/Nigeria_2020_Approval_External_Enacted_Budget_BudgetOffice_CEN-SADECOWAS_English.pdf (accessed 12.12.2021)
- ⁵⁷ *Adebajo K.* Nigeria's disappointing investment in education // *The Nation*, March 1, 2018. <https://thenationonlineng.net/nigerias-disappointing-investment-education/> (accessed 12.10.2021)
- ⁵⁸ Nigeria's Buhari approves record 2020 budget, on time for his first time // *Reuters*, Dec. 17, 2019. <https://mobile.reuters.com/article/amp/idUSL8N28R4N4> (accessed 12.10.2021)
- ⁵⁹ Highlights/Breakdown of the 2020... Op. cit.
- ⁶⁰ *Нигерия. Справочно-монографическое издание.* М.: ИАФР РАН, 2013. С. 292.
- ⁶¹ *Okoye R., Arimonu M.O.* Technical and Vocational Education in Nigeria: Issues, Challenges and a Way Forward // *Journal of Education and Practice*, 2016. Vol. 7. № 3. P. 113–118. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1089786.pdf> (accessed 12.12.2021)
- ⁶² *Ikpe U.N.* Vocational-Technical Education in Nigeria: A Review // *Global Journal of Educational Research*, 2010. Vol. 9, № 1–2. P. 33–39.
- ⁶³ *Opara M.C.* Innovative Trends in Nigerian Vocational and Technical Education in a Comatose Economy // *Journal of Teacher Perspective*, 2017. Vol. 12. № 2. P. 1–12. <http://assottin.org/wp-content/uploads/2019/03/INNOVATIVE-TRENDS-IN-NIGERIAN-VOCATIONAL-AND-TECHNICAL-EDUCATION-IN-A-COMATOES-ECONOMY.pdf> (accessed 12.12.2021)
- ⁶⁴ *Ojimba D.P.* Vocational and Technical Education in Nigeria: Issues, Problems and Prospects' Dimensions (IPP) // *Journal of Educational and Social Research*, 2012. Vol. 2 (9). P. 23–30. <https://www.mcser.org/images/stories/JESR-Special-Issues/JESR%202012%20Special%20Issue%20vol%202%20no%209/Daso%20Peter%20Ojimba.pdf> (accessed 12.03.2021)
- ⁶⁵ *Oluwatusin A.O., Daisi S.A.* Polytechnic Education and poverty Reduction in Nigeria: Challenges & Prospects // *Journal of Research in Humanities and Social Science*, 2020. Vol. 8. Iss. 1. P. 12–17. <https://questjournals.org/jrhss/papers/vol8-issue1/C08011217.pdf> (accessed 12.10.2021)
- ⁶⁶ *Ojimba D.P.* Op. cit. P. 23.
- ⁶⁷ Tertiary Education Trust Fund (TETFund). 2021. <https://tetfundserver.com/> (accessed 12.12.2021)
- ⁶⁸ *Oluwatusin A.O., Daisi S.A.* Op. cit. P. 15.
- ⁶⁹ *Okoye R., Arimonu M.O.* Op. cit. P. 115.
- ⁷⁰ *Ukachi P.A., Ejiko S.O.* Importance of Vocational Technical Education in Present Day Nigeria Economy // *Global Scientific Journals*, 2018. Vol. 6. Iss. 8.

P. 530–534. https://www.researchgate.net/publication/327345466_IMPORTANCE_OF_VOCATIONAL_TECHNICAL_EDUCATION_IN_PRESENT_DAY_NIGERIA_ECONOMY (accessed 12.11.2021)

⁷¹ *Oviawe J.I.* Fostering Students' Enrolment in Technical Education Programmes Through Career Guidance and Occupational Awareness // *Education Journal*, 2017. № 6(4). P. 125–132. 10.11648/j.edu.20170604.11.pdf (accessed 12.09.2021)

⁷² *Oluwatusin A.O., Daisi S.A.* Op. cit. P. 15.

⁷³ *Dele-Ajayi O., Taddese A.* EdTech in Nigeria: A Rapid Scan // #EdTechHub, 2020. P. 1–23. P. 15. https://docs.edtechhub.org/lib/ED7RBJHG/download/XWB8AI_XN/EdTech%20in%20Nigeria%20A%20Rapid%20Scan.pdf (accessed 12.09.2021)

⁷⁴ Zinox Technologies Limited. 2022. <https://www.facebook.com/zinoxtechnologies> (accessed 12.12.2021)

⁷⁵ *Ogunji J.O.* Education and Information Communication Technology (ICT) in Nigerian Educational System: the Journey so far // *Journal of Qualitative Education*, 2013. Vol. 9. № 3. P. 1–14. <https://globalacademicgroup.com/journals/qualitative%20education/Johnny3.pdf> (accessed 12.12.2021)

⁷⁶ National Open University of Nigeria. <https://nou.edu.ng/index.php/programmes> (accessed 12.12.2021)

⁷⁷ National Open University of Nigeria. Library. <https://nou.edu.ng/index.php/directorates/library> (accessed 12.12.2021)

⁷⁸ *Saliu A.D.* Issues and Concerns in the Use of System Wide Accreditation as the Major Quality Control Mechanism in Nigerian Universities // *International Journal of Humanities Social Sciences and Education (IJHSSE)*, 2020. Vol. 7. Iss. 1. P. 42–48. <https://www.arcjournals.org/pdfs/ijhsse/v7-i1/5.pdf> (accessed 12.12.2021)

⁷⁹ *Ogunji J.O.* Op. cit. P. 9.

⁸⁰ *Kazeem Y.* Investors are backing a startup tackling Nigeria's blood delivery challenge // *Quartz Africa*, 2018. <https://qz.com/africa/1192712/nigerian-blood-delivery-startup-lifebank-funded-by-echo-vc-co-creation-hubs-growth-capital/> (accessed 12.03.2021)

⁸¹ *Ogunji J.O.* Op. cit. P. 3.

⁸² *Ibidem.*

⁸³ *Adepetun A.* Hundreds of jobs created as technology hubs hit 77 // *The Guardian*, 5 June 2019. <https://guardian.ng/business-services/hundreds-of-jobs-created-as-technology-hubs-hit-77/> (accessed 12.10.2021)

⁸⁴ *Ibidem.*

⁸⁵ *Oluwatolani O., Joshua A., Achimugu P.* The Impact of Information Technology in Nigeria's Banking Industry // *Journal of Computer Science and Engineering*, 2011. Vol. 7. Iss. 2. P. 63–67. <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1108/1108.1153.pdf> (accessed 12.12.2021)

⁸⁶ *Ekeshili A.B.* Technological Innovation and its Impact on Business Activity in Nigeria. N/d. P. 17. <http://repo.ssau.ru/bitstream/Upravlenie-organizacionnoekonomicheskimisistemami/TECHNOLOGICAL-INNOVATION-AND-ITS-IMPACT-ON-BUSINESS-ACTIVITY-IN-NIGERIA-86917/1/21%20%D1%81%D0%B5%D0%>

BC%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%80%20%20%D1%87%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C-14-17.pdf (accessed 12.12.2021)

⁸⁷ Ibidem.

⁸⁸ *Ibukun Y., Ackerman G.* Africa's Technology Hub Rises in a Congested Lagos Neighborhood. 11 June 2019 // Bloomberg. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-06-11/africa-s-technology-hub-rises-in-a-congested-lagos-neighborhood> (accessed 12.12.2021)

⁸⁹ *Siyanbola W.O., Egbetokun A.A., Oluseyi I., Olamide O.O., Aderemi H.O., Sanni M.* Indigenous Technologies and Innovation in Nigeria: Opportunities for SMEs // American Journal of Industrial and Business Management, 2012. № 2. P. 64–75. P. 70. https://file.scirp.org/pdf/AJIBM20120200005_16734757.pdf (accessed 12.12.2021)

⁹⁰ *Olukoya S.* Uber Targets One Million Jobs for Female Driver-partners. December 6, 2017. <https://investorsking.com/2017/12/06/uber-targets-one-million-jobs-female-driver-partners/> (accessed 12.08.2021)

⁹¹ Подробней см.: *Калиниченко Л.Н., Новикова З.С.* Нигерия: курс на инновации // Азия и Африка сегодня, 2019. № 11. С. 29–35.

⁹² *Петров С.* В ЮАР объявили войну британским памятникам // ФАН. <https://riafan.ru/238134-v-yuar-obyavili-voynu-britanskim-pamyatnikam> (accessed 12.12.2021)

⁹³ Африка: постколониальный дискурс. М., Институт Африки РАН. 2020. С. 191.

⁹⁴ South Africa presents report on strength and weaknesses of the country's science technology and innovation domain // Science / Business. 29.10.2020. <https://sciencebusiness.net/network-updates/south-africa-presents-report-strength-and-weaknesses-countrys-science-technology> (accessed 10.07.2021)

⁹⁵ *Dell S.* South Africa 'punches above its weight' in research, says study // University World News. Africa Edition. 02.10.2019. <https://www.universityworldnews.com/post.php?story=20191001143824647> (accessed 10.07.2021)

⁹⁶ South African science, technology and innovation indicators. Report-2019. <http://www.naci.org.za/wp-content/uploads/2019/10/Executive-Summary-South-African-Science-Technology-and-Innovation-Indicators-Report-2019.pdf> (accessed 12.07.2021)

⁹⁷ SOUTH AFRICAN NATIONAL SURVEY OF RESEARCH AND EXPERIMENTAL DEVELOPMENT Statistical Report: 2018/19 https://www.dst.gov.za/images/2021/RD_StatisticalReport2018-19_WEBV01.pdf (accessed 07.05.2022)

⁹⁸ *Скубко Ю.* ЮАР: инновационное развитие и человеческий фактор // Мировая экономика и международные отношения. 2008. № 6. С. 86–92 <http://naukarus.com/yuar-innovatsionnoe-razvitie-i-chelovecheskiy-faktor> (accessed 10.07.2021)

⁹⁹ Innovation Towards a Knowledge-based Economy. Pretoria. 2007.

¹⁰⁰ South Africa seeks to revive PBMR project // Neimagazine.com. 10.02.2020. <https://www.neimagazine.com/news/newssouth-africa-seeks-to-revive-pbmr-project-7765057> (accessed 10.09.2021)

¹⁰¹ Дёмкина Л.А. Некоторые аспекты социально-политического развития южноафриканского общества после 1994 г. М.: Ин-т Африки РАН, 2006.

¹⁰² Постапартеидная ЮАР: армия и ЧВК // Африка: политическое развитие и армия. М., Институт Африки РАН. 2020. С. 195, 196.

¹⁰³ Pouris A. Report to National Advisory Council on Innovation / NACI. South African Innovation Scorecard Framework. February 2016. www.naci.org.za/wp-content/uploads/2016/10/Composite-Innovation-Indicators-for-South-Africa-discussion-document.pdf (accessed 10.07.2021)

¹⁰⁴ Ibidem.

¹⁰⁵ Arnoldi M. South Africa struggles to meet R&D spend target // Engineering News. 26.07.2019. https://www.engineeringnews.co.za/article/south-africa-struggles-to-meet-rd-spend-target-2019-07-26/rep_id:4136 (accessed 10.09.2021)

¹⁰⁶ Африка: постколониальный дискурс. М., Институт Африки РАН. 2020. С. 192.

¹⁰⁷ MDG 2014 Report: Assessing progress in Africa toward the Millennium Development Goals Analysis of the Common African Position on the post-2015 Development Agenda. <https://econpapers.repec.org/paper/agsundpar/267622.htm> (accessed 17.12.2021)

¹⁰⁸ Elkhalfi O., Chaabita R., Guemimi C. L'impact de l'Enseignement Supérieur sur la Croissance Economique: Une analyse sur données de panel pour un groupe de pays d'Afrique. International Journal of Financial Accountability, Economics, Management, and Auditing. 2021. Vol. 3, № 3. P. 104–117.

¹⁰⁹ Гендерное неравенство в образовании: зачем с ним бороться // The World Only.org. 12/11/2017. www.theworldonly.org/gender-obrazovanie/ (accessed 13.11.2021)

¹¹⁰ Doğan N., Kirikkaleli D. Does gender equality in education matter for environmental? // Environmental Science and Pollution Research. 2021. Vol. 28. № 29. P. 39853–39865; Elwell N., Williams Y. If you care about the environment, you should care about gender. Wash.: World Resources Institute. 2016. www.wri.org/insights/if-you-care-about-environment-you-should-care-about-gender (accessed 11.12.2021)

¹¹¹ Dogbe-Semanou D.A.K. Engagement des femmes dans les formations à distance en Afrique subsaharienne: obstacles et défis. Frantice.net.2019. № 15. P. 5–16. http://www.frantice.net/docannexe/file/1559/3_dogbe_semanou_v2.pdf (accessed 13.10.2021)

¹¹² Гусачек Н.С. Основные тенденции развития высшего образования в странах Африки южнее Сахары на современном этапе // Мир педагогики и психологии. 2016. № 3. С. 10–15.

¹¹³ Education System Profiles. Education in Kenya. World Education News & Reviews (WENR). www.wenr.wes.org/2015/06/education-kenya (accessed 22.07.2020)

¹¹⁴ Гусачек Н.С. Основные тенденции... Указ. соч.

¹¹⁵ Володегийорис А.А. Сексуальное насилие в эфиопском высшем образовании // Международное высшее образование. 2018. № 94. С. 14.

¹¹⁶ *Mama A. Restore, Reform but do not Transform: The Gender Politics of Higher Education in Africa // Journal of Higher Education in Africa. 2003. Vol. 1. № 1. P. 114.*

¹¹⁷ *Ibid. P. 104, 118.*

¹¹⁸ *Проблемы интернационализации высшего образования в Африке // Экономика образования. 2005. № 4. С. 128–130.*

¹¹⁹ *Mama A. Restore, Reform... Op. cit. P. 117–118; Bennett J. Exploration of a “Gap”: Strategising gender equity in African universities // Feminist Africa. 2002. № 1. P. 34–65.*

¹²⁰ *Education System Profiles / Education in Nigeria. Education in Cameroon. 2017. www.wenr.wes.org/category/education-system-profiles (accessed 22.07.2020).*

¹²¹ *Подробнее см.: Фредуа-Квартенг Э., Эффа К. Гендерное неравенство среди студентов инженерно-технических программ африканских университетов // Международное высшее образование. 2017. № 89. С. 25–26.*

¹²² *Le genre dans l'enseignement superieur en Afrique. Bibliographie. Dakar: Institut sur le genre / Gender Institute. 2009. P. 36.*

¹²³ *Ibid. P. 37.*

¹²⁴ *The World Bank Group (2021). <http://www.data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD> (accessed 22.07.2021)*

¹²⁵ *Chambers V., Cummings C. Building Momentum: Women’s Empowerment in Tunisia. London: Overseas Development Institute, 2014.*

¹²⁶ *Assaad R., Ghazouani S., Krafft C. The Composition of Labor Supply and Unemployment in Tunisia. Economic Research Forum Working Paper Series. Cairo. Egypt, 2017. https://d1wqxts1xzle7.cloudfront.net/55053435/Assaad_Ghazouani_Krafft_WP_1150-with-cover-page-v2.pdf (accessed 13.01.2022)*

¹²⁷ *Assaad R., Hendy R., Lassasi M., Yassine C. Where has all the Education Gone? Analyzing Trends in Labor Force Participation in MENA. Economic Research Forum 22nd Annual Conference. Cairo. Egypt, 2016. https://erf.org.eg/app/uploads/2016/03/ERF_22nd-AC_Labor_AssaadHendyLassasiYassine.pdf (accessed 10.01.2022)*

¹²⁸ *Krafft C., Assaad R. Employment's Role in Enabling and Constraining Marriage in the Middle East and North Africa. Economic Research Forum. Working Paper Series. № 1080. Cairo. Egypt, 2017. P. 17.*

¹²⁹ *Labidi L. From Sexual Submission to Voluntary Commitment: The Transformation of Family Ties in Contemporary Tunisia // Family in the Middle East: Ideational Change in Egypt, Iran, and Tunisia / Ed. K.M. Yount, H. Rashad. N.Y.: Routledge, 2008.*

¹³⁰ *Assaad R., Ghazouani S., Krafft C. The Composition of Labor Supply... Op. cit.; Assaad R., Ghazouani S., Krafft C. Marriage, Fertility and Women’s Agency in Tunisia. Economic Research Forum Working Paper Series. Working Paper 1157. Giza. Egypt, November 2017. P. 3.*

¹³¹ *Kilani H., Ben Amar M. Gouvernance et croissance economique inclusive: cas de La Tunisie // Revue Européenne du Droit Social. 2022. № 2. P. 56–66.*

¹³² *Ньондо Д.В., Ланга П.В.* Развитие исследовательских университетов в Африке: Расхождения во взглядах на актуальность и опыт (пер. с англ.) // Вопросы образования / Educational Studies. Moscow. 2021. № 1. С. 246.

¹³³ *Дьяков И.М.* Проблема высшего образования в контексте развития Африканского континента // Вестник Санкт-Петербургского университета. Востоковедение и африканистика. 2012. № 4. С. 86.

Раздел III

ИССЛЕДОВАНИЯ В СФЕРЕ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И УСЛОВИЯ ИХ ВНЕДРЕНИЯ В АФРИКЕ

Глава 11. НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ПОДГОТОВКА КАДРОВ В ОБЛАСТИ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В СТРАНАХ АФРИКИ

Стремление африканских стран к внедрению низкоуглеродной энергетики приводит к необходимости комплексного изучения и освоения возобновляемых источников энергии (ВИЭ), что позволит снизить зависимость от ископаемого топлива, тем самым сократив выбросы углекислого газа в атмосферу и уменьшив нагрузку на окружающую среду. Страны континента располагают огромным гидропотенциалом, а также геотермальными источниками. Показатели солнечной инсоляции очень высоки, как и скорость ветра, особенно в районах побережья, что является условиями для внедрения гелиоустановок и ветрогенераторов. Во многих странах разработаны стратегии развития энергетического сектора.

Инвестиции в освоение новых технологий в сфере возобновляемой энергетики и проведение исследований для их адаптации к условиям континента способствуют достижению Цели 7 Устойчивого развития ООН и реализации программы «Устойчивая энергия для всех» (*SE4ALL*), рассчитанных на период до 2030 года. Страны Африки в настоящее время испытывают дефицит квалифицированных специалистов, которые могут разрабатывать, внедрять и эффективно эксплуатировать солнечные станции, ветрогенераторы и другие энергоустановки.

Исследования в области ВИЭ проводятся в основном в центрах, действующих на базе ряда ведущих университетов стран Африки при поддержке международных организаций и университетов развитых стран мира. В настоящее время создано уже более десятка таких центров. Непосредственное участие в их организации принимают региональные экономические сообщества, такие как ЭКОВАС, ВАС, поэтому рассматривать такие центры представляется целесообразным по принципу их региональной принадлежности.

Зеленая энергетика как объект исследования в странах Западной Африки

В странах Западной Африки придается большое значение изучению технологий зеленой энергетики. В Нигерии в рамках Комиссии по энергетике (*Energy Commission of Nigeria*) создано шесть исследовательских центров, в большинстве из которых разрабатываются технологии чистой энергии. Например, с начала 1980-х гг. при Университете Нигерии (г. Нсукка) действует Национальный центр, занимающийся исследова-

ниями в области получения энергии с помощью солнца, ветра, биомассы и проблемами энергопотребления (*National Centre for Energy Research and Development*). В качестве научного оборудования используются солнечные испытательные установки (коллектор энергии и фотоэлектрические системы)¹. На базе Центра в 2017–2018 гг. осуществлялся пилотный проект по изучению эффективности перехода домашних хозяйств с древесного топлива на этанол при приготовлении пищи². Еще один центр (*National Centre of Energy Efficiency and Conservation*) был образован в 2008 г. на инженерном факультете Университета Лагоса в целях изучения новых технологий, тестирования оборудования, осуществления проектов в области ВИЭ³.

В Гане в Университете науки и технологии имени Кваме Нкрумы в г. Кумаси (*KNUST*) созданный в 2014 г. Центр возобновляемой энергетики и энергоэффективности оказывает помощь местному и региональному бизнесу в сфере возобновляемой энергетики и реализует программы по подготовке специалистов, в том числе из выпускников Университета. Круг исследований включает: технологии применения фотоэлектрических панелей; производство концентрированной солнечной энергии и биотоплива в виде биоэтанола, биодизеля, биогаза; оценку надежности и эффективности применения мини-автономных энергосетей в сельских сообществах⁴.

В Сенегале в Высшей политехнической школе Дакара при поддержке Федерального института технологии в Лозанне (Швейцария) в рамках программы развития возобновляемой энергетики в 2019 г. создан научно-исследовательский центр по тестированию и эффективному использованию солнечных модулей и подготовке инженеров в этой области энергетики для стран Западной Африки. (Финансовую поддержку этому проекту оказывают французский *Meridium Fund* и канадский *Canada's International Development Research Centre*). Создание центра способствует расширению применения солнечных установок, выявлению недостатков в качестве поступающего на рынок оборудования и его сертификации, поскольку зачастую оно не соответствует заявленным стандартам. Важной задачей является проведение научных исследований в области повышения надежности работы оборудования в сложных условиях тропического климата и подготовка специалистов для консультирования покупателей и соблюдения передовых методов при установке и обслуживании фотоэлектрического оборудования⁵.

В Бенине в Национальном центре энергетики и окружающей среды (*National Centre for Energy and Environment*) при Университете Абомей-Калави (Котону) большое внимание уделяется исследованиям в области применения биотоплива в качестве источника чистой энергии, в частно-

сти получения биодизельного топлива на основе масла орехов кустарника ятрофа⁶. В Сьерра-Леоне в Университете Нджала, как в Гане и Бенине, действуют магистерские программы в области возобновляемой энергетики.

В рамках ЭКОВАС министерствами энергетики государств-членов при поддержке ЮНИДО в 2008 г. был учрежден Региональный центр возобновляемой энергетики и энергоэффективности (*Regional Centre for Renewable Energy and Energy Efficiency, ECREEE*)⁷, расположенный в Прая (Кабо-Верде). Его деятельность (с 2010 г.) направлена на выработку политики в области использования ВИЭ (налоговые и таможенные льготы для производителей энергии, вырабатываемой с использованием ВИЭ; зеленые тарифы для частных владельцев мощностей солнечной и ветровой микрогенерации; выделение субсидий на покрытие процентов по кредитам на капитальные затраты в сфере ВИЭ).

Для сокращения зависимости от импорта топлива и проведения электрификации сельских и удаленных районов в ряде стран ЭКОВАС постепенно реализуются проекты создания парков солнечных модулей, ветрогенераторов, а также строительства мини-гидростанций. На основе этих источников энергии в отдельных районах формируются автономные сети⁸.

Международное агентство по возобновляемой энергетике (*International Renewable Energy Agency, IRENA*) совместно с ECREEE разработали модель планирования развития возобновляемой энергетики в странах ЭКОВАС: доля ВИЭ в снабжении электроэнергией их автономных и мини-сетей должна возрасти до 25% к 2030 году. В целом вклад возобновляемой энергетики (включая гидроэнергию, солнечную и ветровую) в энергобалансе стран ЭКОВАС превышает 30%, а к 2030 г. этот показатель может достичь, по оценкам, почти 50%⁹. ВИЭ все активнее используются для снабжения электроэнергией школ, больниц, отелей, агропромышленных предприятий, средств телекоммуникации. Политика стран ЭКОВАС направлена на создание благоприятного инвестиционного климата для привлечения частных инвестиций с целью изучения передовых технологий и разработки собственных проектов в этом сегменте.

Центры по изучению ВИЭ в странах Восточной Африки

В целом ряде стран Восточной Африки не только осваиваются новые источники энергии, но и ведутся исследования в этой сфере, готовятся собственные кадры специалистов. Так, в Университете Макерере (Уганда) на Факультете инжиниринга, дизайна, искусства и технологии в 2001 г. был создан Центр исследований в области энергетики и сохране-

ния энергии, преобразованный в 2016 г. в Восточноафриканский центр возобновляемой энергетики и энергоэффективности (*East African Centre of Excellence for Renewable Energy and Energy Efficiency, EACREEE*). В его создании принимали участие страны-члены ВАС при поддержке ЮНИДО и Австрийского агентства развития (*Austrian Development Agency, ADA*). *EACREEE* объединяет исследования восточноафриканских вузов, направленные на сокращение негативных для окружающей среды последствий использования твердого топлива. На его базе ведутся работы по изучению управления энергосистемами; использованию солнечных фотоэлектрических панелей, автономных мини-гидростанций, биомассы в качестве топлива и сжиженного природного газа для бытовых плит, а также совместно с Угандийским национальным бюро стандартов (*Uganda National Bureau of Standards*) осуществляются пилотные проекты и тестирование электрооборудования, проводится обучение специалистов. Приоритет отдается исследованиям в области технологий получения чистой энергии и их широкого распространения, особенно в форме совместных проектов на региональном уровне. В целях их внедрения ставится задача по установлению связей между учеными и бизнес-сообществом¹⁰.

Большое внимание исследованиям в сфере зеленой энергетики уделяется и в Кении, где образовано несколько центров по подготовке специалистов в области ВИЭ. Среди них – центр, созданный в 2012 г. на базе Университета Стратмор в Найроби (*Strathmore University Energy Research Centre, SERC*) и аккредитованный Национальной организацией производственного обучения (*National Industrial Training Authority*). Здесь тестируются и разрабатываются различные типы солнечных модулей и мини сетей, оцениваются их конкурентоспособность и экономическая целесообразность применения. Лаборатория сотрудничает с Кенийской ассоциацией возобновляемых источников энергии при проведении тестов для аккредитации частных компаний, работающих с компонентами фотоэлектрических систем.

Реализуются также пилотные проекты. Например, ученые *SERC* спроектировали размещенную на крыше здания систему солнечных батарей, вырабатывающих электроэнергию для университета и поставляющих ее избыток в национальную электросеть (по соглашению с распределительной компанией *Kenya Power*). Центр совместно с Национальной комиссией по науке, технологии и инновациям осуществляет исследования по эффективности замены работающих на керосине осветительных приборов в сельских районах страны на солнечные модули небольшой мощности для отдельных хозяйств. В рамках этого проекта были установлены 500 солнечных модулей в домашних хозяйствах в

10 округах Кении. Изучается возможность применения подобных установок и для уличного освещения.

Помощь Центру *SERC* в экспериментальной работе оказывает, в частности, Германское общество по международному сотрудничеству (*Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH, GIZ*). В сотрудничестве с *GIZ* и правительством округа Квале в 2014 г. была спроектирована автономная солнечная электростанция малой мощности для установки на острове Васини. Цель проекта заключалась в предоставлении населению доступа к электричеству и средствам массовой информации (освещение, зарядка сотовых телефонов, Интернет) и для особых нужд (морозильные камеры). Эта электростанция теперь является источником дохода для сообщества о. Васини, обеспечивая предоставление услуг в интернет-кафе, копировальных и полиграфических центрах, по продаже охлажденной продукции¹¹.

Подготовкой инженеров-энергетиков занимается специализированное учебное заведение *Kenya Institute of Energy Studies and Research* (Найроби), где помимо студентов, повышают свою квалификацию инженеры, техники, менеджеры не только из Кении, но и Эфиопии, Сомали, Замбии и других стран Африки. Особой популярностью пользуется курс по автономным микро-энергосистемам (мощностью несколько десятков кВт), который был организован совместно Университетом Стратмора и *EACREEE*. Адаптация этой технологии к условиям Африки представляет большой практический интерес для специалистов и потребителей¹².

Важное значение для развития энергетики Кении имеет *Geothermal Training and Research Institute (GETRI)*, занимающийся разработками в области геотермальной энергии и функционирующий в рамках Технологического университета Дедан Кимати (*Dedan Kimathi University of Technology, DeKUT*). Этот институт непосредственно взаимодействует с основными игроками на энергетическом рынке Кении: *Kenya Electricity Generating Company (KenGen)* и *Geothermal Development Company (GDC)*. Совместная деятельность предусматривает обмен специалистами, оборудованием, работу со студентами, определение направлений научной работы и обучения. Проводимые исследования включают сейсмологию, геодезию, геохимию и нацелены на совершенствование технологии получения геотермальной энергии применительно к геологическим условиям Восточной Африки. Обмен результатами исследований осуществляется с университетами Германии, США, Франции, Бельгии¹³.

Кроме того, *KenGen*, эксплуатирующая с начала 1980-х гг. установки, работающие на основе геотермальной энергии в Восточноафриканской рифтовой долине в районе Олгария (мощностью около 270 МВт),

учредила в 2019 г. научно-исследовательскую лабораторию для изучения новых технологий в области возобновляемой энергетики и осуществляет финансирование исследований из собственных фондов. *KenGen* зарегистрировала более 30 патентов в данной сфере и передает свой опыт другим странам. Ее специалисты участвуют в реализации проекта геотермальной станции *Tulu Moye* мощностью 50 МВт в Эфиопии (в 100 км к юго-востоку от Аддис-Абебы), где также проходит зона Великого африканского разлома. Кенийские студенты проходят стажировки за рубежом, в частности в Школе возобновляемых источников энергии при университете Исландии¹⁴.

В настоящее время в изучении технологии получения энергии на основе геотермальных источников заинтересованы, помимо Эфиопии, и другие страны, расположенные в этой зоне: Эритрея, Джибути, Уганда, Танзания, Руанда, Бурунди, Малави, Замбия, Мозамбик, поскольку обладают значительными потенциальными ресурсами этого вида энергии. Например, кенийские исследователи обмениваются опытом и проводят практические занятия с преподавателями Университета Дар-эс-Салама, (*UDSM*, Танзания) по таким направлениям, как разведка и картирование геотермальных ресурсов, бурение скважин, их тестирование, геотермальные электростанции. На факультете электро-инжиниринга *UDSM* с использованием специализированного электронного оборудования изучаются гибридные энергоустановки на основе ВИЭ¹⁵. В другом танзанийском университете – *Nelson Mandela African Institute of Science and Technology* (Аруша) – исследуются различные аспекты использования ВИЭ и защиты окружающей среды. Особенно важно то, что студенты этого вуза имеют возможность углубленного изучения данной проблематики в аспирантуре и защиты диссертации¹⁶.

В Эфиопии, помимо исследований в области применения геотермальной энергии, изучаются и другие аспекты технологии возобновляемой энергетики: мини-ГЭС, солнечные панели и парогенераторы, турбины ветрогенераторов, биотопливные реакторы. Наиболее известен в этом направлении научной деятельности Технологический институт Аддис-Абебы, при котором действует Центр по изучению технологии возобновляемой энергетики. Большое значение здесь придается изучению процесса обезлесивания в результате использования населением древесного топлива, сокращения выбросов углекислого газа в атмосферу и сохранения экосистем. Центр готовит инженеров, проводит консультации для специалистов в области получения чистой энергии, тестирование действующих установок, компьютерное моделирование гидродинамических и других процессов, оценку экономической целесообразности использования зеленой энергетики, возможности оптимизации технологи-

ческих процессов и осуществление удаленного контроля за работой систем. Центр принимает участие в разработке проектов по электрификации школ и больниц¹⁷.

Специалистов в области энергетики готовят также в Университете Руанды (Кигали) в Африканском центре передовых технологий энергетики для устойчивого развития (*African Centre of Excellence in Energy for Sustainable Development*), где реализуются магистерские программы в области изучения ВИЭ, электроэнергетических систем и экономики энергетического хозяйства¹⁸. Магистерские программы по возобновляемой энергетике действуют в Университетах Зимбабве (Хараре) и Замбии (Лусака), инженерная подготовка в области обеспечения устойчивой энергетики и окружающей среды осуществляется в Университете Маврикия (Мока)¹⁹.

Таким образом, в большинстве стран Восточной Африки проводится подготовка квалифицированных специалистов для сектора возобновляемой энергетики, а также осуществляются научные и прикладные исследования и разработки с целью внедрения передовых технологий.

Сравнивая осуществление магистерских и аспирантских программ в области энергетики в четырех университетах Западной, Восточной и Центральной Африки, таких как *KNUST* (Гана), Макерере (Уганда), *UDSM* (Танзания), а также в Университете Мариана Нгуаби (*UMNG*) в Бразавиле (Республика Конго), где физический факультет специализируется на изучении солнечных фотоэлектрических технологий, эксперты отмечают, что наиболее тесно академические исследования увязаны с целями экономического развития и непосредственными интересами потребителей в университетах Уганды и Танзании.

Угандийские исследователи организуют семинары, гостевые лекции и тренинги, например, по технологиям производства экологически чистых кухонных плит, установке солнечных фотоэлектрических панелей и газификаторов, поддержанию гидросистем в период пиковых нагрузок. Большое внимание уделяется взаимодействию исследователей с конечными пользователями, включая местные сообщества, неправительственные организации, малый бизнес. Студентам предлагается изучить опыт адаптации исследований в области энергетики к практическому применению в условиях конкретного региона.

В Танзании Комиссия по науке и технологиям (*Commission on Science and Technology, COSTECH*) координирует связь исследований с задачами развития экономики. *COSTECH* отвечает как за планирование исследований в соответствии с хозяйственными потребностями, так и за претворение их результатов в жизнь. Помимо повышения актуальности академической работы, такого рода исследовательские центры могут га-

рантировать студентам и аспирантам приобретение необходимых знаний и навыков для работы в государственном и частном секторах.

Проведенная экспертами оценка потенциала обучающих программ по возобновляемым источникам энергии в *KNUST*, *UDSM*, *UMNG* и УниверситетеMakerе показала, что существует много областей, в которых научные руководители и студенты удовлетворены работой своих университетов. Например, по данным экспертов, все четыре университета имеют доступ к широкому спектру электронных ресурсов, им оказывают поддержку зарубежные партнеры и специализированные национальные правительственные агентства. Студенты, аспиранты и сотрудники считают справедливыми правила и критерии оценок. В университетах предусмотрены условия для студентов с ограниченными возможностями.

Важно отметить, что обучающиеся во всех четырех университетах имеют доступ к занятиям по развитию навыков и методов исследования и написанию статей для публикации. Однако студенты из *KNUST* и из *UMNG* выразили обеспокоенность по поводу того, что преподаватели не способствуют активному взаимодействию с потенциальными потребителями исследований. В случае *KNUST* это связано с тем, что ученые самостоятельно определяют свои собственные исследовательские проекты, не консультируясь с правительством и представителями промышленных кругов. В *UMNG* ученые полагают, что местные предприниматели, как правило, мало восприимчивы к результатам исследований, что приводит к относительно низкому уровню инвестиций в наукоемкие проекты²⁰.

Научный потенциал исследований ВИЭ в странах Северной Африки

Страны Северной Африки при определении перспективных направлений энергетической политики делают акцент на необходимости широкого внедрения ВИЭ, прежде всего из-за постепенного истощения ресурсов ископаемого топлива и колебания цен на него. Расширяется подготовка специалистов в соответствующих областях энергетики, а также укрепляется научно-исследовательская база и разрабатываются совместные программы с европейскими коллегами. Так, например, Каирский университет в Египте и Университет Монастир в Тунисе в сотрудничестве с Университетом Касселя в Германии, при поддержке компаний, работающих в сфере ВИЭ, объединили свой опыт для разработки магистерской программы, гарантирующей молодым специалистам профессиональное образование для решения задач в области устойчивого эне-

госнабжения на основе чистой энергии и повышения энергоэффективности.

Программа продолжает расширяться при участии других партнеров, предлагающих еще более широкий спектр тем для факультативных семестров по обмену, включая Университет Сфакса (США) и Немецкий университет в Каире (*GUC*). Студенты основной программы учатся на английском языке 24 месяца, включая не менее 6 месяцев в Касселе и такой же срок в Каире или Монастире. Курс предусматривает изучение немецкого и арабского языков и модули межкультурного общения. После успешного завершения курса присуждается степень магистра. Целью программы является подготовка большого числа квалифицированных инженеров и руководителей проектов. Студентам доступны специализированные лаборатории, компьютерный центры, библиотеки. Инженерный факультет Каирского Университета имеет тесные связи с государственным и частным сектором промышленности и играет важную роль в исследованиях стран региона в области зеленой энергетики и энергоэффективности. Университеты Монастира и Каира являются членами Университетской сети *DESERTEC DUN* и Средиземноморской сети инженерных школ и обеспечивают высокий уровень преподавания и научных исследований²¹.

Изыскания, разработки, профессиональная подготовка кадров в области освоения солнечной энергии организованы и осуществляются и в научно-исследовательских центрах, расположенных в Рабате (Марокко) и Хартуме (Судан). Марокканский институт исследований в области солнечной энергии и новых источников энергии (*Morocco's Institute for Research in Solar Energy and New Energies, IRESEN*) занимается такими проектами, как *Sirocco* и *DrinkingBox*, позволяющими применять солнечную энергию для промышленных и бытовых нужд, включая очистку воды. Эти и ряд других проектов осуществляются в рамках соглашения о сотрудничестве с европейскими странами, в частности, в таких областях, как альтернативные источники энергии, загрязнение окружающей среды²². Кроме того, последипломное обучение и инновационные исследования проводятся в одном из центров Панафриканского университета, носящем название Институт водных и энергетических наук (*PAUWES*), созданном при Университете Тлемсена в Алжире²³.

Поддержку академическим и научным сообществам в совершенствовании образовательного процесса, технической оснащенности, создании базы для проведения исследовательской работы оказывает упомянутый выше Региональный центр по возобновляемым источникам энергии и энергоэффективности (*RCREEE*), созданный на основе Каирской декларации, подписанной в июне 2008 г. представителями правительств десяти

ти арабских стран, в задачи которой входит распространение технологий в области возобновляемых источников энергии и энергоэффективности среди стран-участниц²⁴.

Возможности новых технологий в решении проблем энергетического сектора стран Юга Африки

Энергетический сектор стран субрегиона сталкивается с серьезными вызовами, поскольку его основу по-прежнему составляют тепловые станции, работающие на угольном топливе. Нарушение сроков ввода в эксплуатацию новых крупных ТЭС с начала 2000-х гг. (см. I, Гл. 4) приводит к сбоям в снабжении электроэнергией предприятий и населения. В связи с необходимостью преодоления этих проблем в 2011 г. правительством ЮАР был создан Южноафриканский национальный институт развития энергетики (*South African National Energy Development Institute, SANEDI*), который разрабатывает стратегические планы для решения ключевых вопросов энергетического сектора. Они связаны, в первую очередь, с изменением климата и проведением декарбонизации и предполагают расширение парков ветряных генераторов, солнечных модулей, получение концентрированной солнечной энергии и ее аккумуляцию, а также выполнение национальных и международных обязательств по снижению выбросов углекислого газа, продвижение к более устойчивому и эффективному производству энергии. *SANEDI* направляет, контролирует и проводит прикладные исследования в области энергетики для разработки инновационных комплексных решений, способствующих росту зеленой экономики, работая в тесном контакте с другими институтами и центрами, занимающимися этими проблемами²⁵.

Южноафриканский центр технологий возобновляемой энергетики (*The South African Renewable Energy Technology Centre, SARETEC*), созданный на базе Технологического университета Кейптауна (*Cape Peninsula University of Technology, CPUT*), по сути, возглавляет данную область исследований в регионе. Здесь осуществляется специализированное отраслевое и аккредитованное обучение специалистов в сфере ВИЭ, финансируемое Департаментом высшего образования и обучения (*Department of Higher Education and Training, DHET*) при поддержке со стороны Министерства экономического сотрудничества и развития Германии в рамках южноафриканско-германской энергетической программы (*SAGEN*).

SARETEC планирует стать учебным центром, сертифицированным Всемирной организацией ветра (*Global Wind Organisation, GWO*), основанной ведущими энергокомпаниями. Он установил прочные партнер-

ские отношения с правительством ЮАР, академическими кругами, промышленностью, ассоциациями и компаниями частного сектора. Сотрудничая с образовательными и научно-исследовательскими учреждениями во всех провинциях, Центр стремится сделать зеленые технологии более доступными для практического применения, проводя, в частности, вебинары и онлайн-курсы²⁶.

С учетом важности освоения новых источников энергии в 2007 г. был создан Центр изучения и разработок в сфере ВИЭ в Стелленбошском университете ЮАР (*The Centre for Renewable and Sustainable Energy Studies, CRSES*), действующий в партнерстве с другими университетами и исследовательскими организациями в рамках Национальной системы инноваций Южной Африки, включая Кейптаунский университет, Университет Нельсона Манделы, Университет Претории. В рамках *CRSES* была создана первая в ЮАР и в регионе лаборатория по исследованию тепловой солнечной энергии (*Solar Thermal Energy Research Group, STERG*).

Ученые *CRSES* разрабатывают и осуществляют различные программы и проекты. Например, совместно с лабораторией термодинамики солнечной энергии (*GSET*) Университета Квазулу-Наталь *CRSES* инициировал создание региональной сети станций мониторинга солнечной активности. Радиометрическая сеть южноафриканских университетов (*SAURAN*) нацелена на предоставление наземных радиометрических данных с высоким разрешением со станций, расположенных в ЮАР, Намибии, Ботсване и на острове Реюньон. *CRSES* также является участником Южноафриканской инициативы по подготовке специалистов в области внедрения солнечной тепловой энергии (*SOLTRAIN*) в странах САДК. Проект *SOLTRAIN* направлен на поддержку стран региона при переходе от системы энергоснабжения, базирующейся преимущественно на ископаемом топливе, к устойчивой структуре энергоснабжения, основанной на возобновляемых источниках энергии в целом и солнечной тепловой энергии в частности. Около 3 тыс. человек прошли обучение на более чем 100 учебных курсах в странах САДК с момента запуска программы *SOLTRAIN*. Еще один пилотный проект использования технологии концентрированной солнечной энергии (*Helio100*) включает парк зеркал или гелиостатов и башню, которая улавливает концентрированный солнечный свет, способный запускать турбину, что является экономичным решением использования солнечной энергии²⁷.

Одним из партнеров в исследованиях Стелленбошского университета является Энергетический инженерный институт электроэнергетической компании ЮАР (*Eskom Power Plant Engineering Institute, EPPEI*). Он осуществляет подготовку инженеров и проводит научные исследования для повышения эффективности инженерных систем в восьми спе-

циализированных центрах университетов по всему южноафриканскому субрегиону. В задачи института входит установление связей между промышленностью и академическими кругами, включая университеты, технологические институты, а также подготовка аспирантов. Это обеспечивает баланс между прикладными, отраслевыми и научными исследованиями. Бизнес-партнерам предлагается принять участие в исследованиях и инновациях²⁸.

В аспирантуре нескольких факультетов Стелленбошского университета готовят квалифицированных специалистов по таким направлениям, как возобновляемая и устойчивая энергетика, технологии продвинутых энергосетей, планирование и эксплуатация энергосистем.

В Университете Нельсона Манделы (Порт-Элизабет), который также тесно сотрудничает со Стелленбошским университетом, в 2010 г. была сформирована исследовательская группа для стимулирования различных исследований в области ВИЭ, проводимых в Инженерной школе Университета Нельсона Манделы. Цели группы основаны в первую очередь на прикладных, практических исследованиях в различных областях получения чистой энергии: малые ветряные турбины, оптимальное использование солнечных батарей в бытовых целях, концентрированная солнечная энергия, аккумулирование энергии, тепловые двигатели²⁹.

Исследования в области различных аспектов возобновляемой энергетики, автономных энергосетей, сокращения выбросов вредных веществ в атмосферу, а также обучение студентов по соответствующим инженерным специальностям, проведение онлайн-курсов и вебинаров постепенно вводится и в Университетах других стран Юга Африки, включая Ботсвану, Намибию, Лесото. Так, Министерство полезных ископаемых, энергетики и водных ресурсов Ботсваны разработало рекомендации по программам обучения технологиям ВИЭ в технических колледжах страны.

Устойчивое энергоснабжение останется одной из важнейших задач для стран Африки в ближайшие десятилетия, а также важным направлением развития сотрудничества в рамках региональных экономических сообществ. Для дальнейшего освоения новых зеленых технологий, разработки и реализации проектов в энергетической сфере необходимо расширение исследовательской базы, числа компетентных ученых и квалифицированных инженеров и техников, что требует больших усилий, поддержки государства и привлечения частного капитала. На данном этапе круг высших учебных заведений, готовящих соответствующих специалистов, разработчиков и исследователей, ограничен. Ряд стран Африки сделали только первые шаги на этом пути. Инвестиции в научные исследования и подготовку кадров в сфере возобновляемой энергетики поможет создать новые рабочие места для африканцев и будет спо-

способствовать диверсификации энергобаланса и улучшению экологической ситуации.

Глава 12. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ И ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРОЕКТЫ В ОБЛАСТИ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В АЛЖИРЕ

Алжир – одна из немногих африканских стран с наиболее длительной историей программирования, реализации исследований, подготовки профессиональных кадров и осуществления практических проектов в области применения возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Научные исследования по использованию солнечной энергии начались в 1962 г., вскоре после обретения страной независимости. Первая комплексная национальная программа развития солнечной электроэнергетики, включавшая обширные исследовательские и образовательные компоненты, была осуществлена в 1985–1989 гг. Было построено несколько солнечных электростанций на фотогальванических элементах для ряда сельских поселений в удаленных центральных и южных районах алжирской Сахары, изолированных от общенациональной электроэнергетической системы, охватывающей преимущественно северные районы Алжира.

Одним из главных координаторов программы выступил Центр развития возобновляемых энергоресурсов (*Centre de Développement des Energies Renouvelables, CDER*) – действующее донныне государственное исследовательское и проектное учреждение. Наряду с основной задачей накопления теоретических знаний и практического опыта («*know how*») в проектировании, экспериментальных и производственных разработках, требовалось промышленное применение их результатов. Эти виды деятельности объединялись в проекты с участием, как правило, национальных и зарубежных исследовательских центров, алжирских университетов, а также национальных и иностранных компаний³⁰.

Успешно начавшись, в дальнейшем развитие в стране данной отрасли современной низкоуглеродной энергетики происходило неравномерно вследствие экономических и социально-политических трудностей, особенно в «черное десятилетие» 1990-х – начала 2000-х гг. Второй этап освоения ВИЭ в Алжире, во второй половине 1990-х гг., вновь ограничился несколькими пилотными проектами развития солнечной электроэнергетики на сельских территориях.

В 2010-е и 2020-е гг. АНДР переживает качественно новый период освоения ВИЭ, которые взамен второстепенной роли вспомогательных элементов алжирской национальной электроэнергетики постепенно вы-

двигаются на позиции одного из центральных и самых динамичных ее компонентов. Этому способствует как быстрый прирост потребления электроэнергии (примерно на 5% ежегодно), так и медленное развитие, а временами даже регресс нефтегазовой индустрии – поставщика природного газа (в качестве основного топлива для местных электростанций) и нефтепродуктов (для большинства средств транспорта). В 2020 г. доли видов первичных энергоресурсов от их валового потребления составляли (в %): природного газа – 67,4; нефти – 31,3; угля – 0,9; ВИЭ – 0,4%³¹. На 2019 г. в суммарных установленных мощностях алжирской электроэнергетики удельный вес электростанций, использующих природный газ, достигал 96%.

Для активизации использования ВИЭ в 2011 г. был основан Национальный фонд развития возобновляемых видов энергии и интегрированной энергетики (*Fond National pour les Energies Renouvelables et la Cogénération, FNER*). В этот фонд ежегодно должен отчисляться 1% налоговых поступлений АНДР от эксплуатации ее нефтегазовых ресурсов. Институциональная система отрасли продолжала развиваться, совершенствовалось законодательство, а в июне 2020 г. было организовано Министерство энергетического перехода и возобновляемых видов энергии (*Ministère de la Transition Énergétique et des Energies Renouvelables*)³².

В соответствии с Национальной программой развития возобновляемых видов энергии и энергетической эффективности (*Programme national d'énergies renouvelables et d'efficacité énergétique, PNEREE*) на 2015–2030 гг., за 2021–2030 гг. генерирующие мощности в солнечной электроэнергетике АНДР должны возрасти с 450 МВт до 15575 МВт, т.е. более чем в 34,6 раза, а их удельный вес в установленных мощностях электростанций всех типов ожидается на уровне 15%³³. Правда, темпы реализации начального этапа этой программы в 2015–2020 гг. оказались значительно ниже намеченных. На 2020 г. из запланированных 4375 МВт электрогенерирующих мощностей с применением ВИЭ основных видов (солнечной, ветровой, геотермальной и биоэнергетики) реально было установлено 475 МВт, или 10,7% от планового уровня. Средний показатель в этот период лишь немного превосходила реализация планов строительства солнечных электростанций на фотогальванических элементах – 13,3%³⁴. Заметное отставание на старте требует концентрации гораздо больших усилий на последующих этапах развития ВИЭ.

Соответственно получают новые существенные импульсы НИОКР и образовательные программы в сфере ВИЭ – как национальные, так и совместные с иностранными партнерами, среди которых наиболее активны исследовательские центры стран Евросоюза, особенно Германии³⁵, а так-

же Японии. Алжиро-японский проект – Сахарский центр изучения солнечной энергетики (*Sahara Solar Energy Research Center*) – объединяет Научно-технологический университет в г. Оран, наряду с несколькими другими образовательными учреждениями АНДР, и японские учреждения (университеты Токио, Хиросаки, Национальный институт материаловедения и Национальный институт информатики). Данный проект особенно интересен своей глобальной экспортной ориентацией. Он сосредоточен на разработке новых технологий для производства в Алжире кремниевых фотоэлектрических (фотогальванических) элементов, а также на совершенствовании высокотемпературных систем для передачи электроэнергии по технологиям сверхпроводимости. После полного удовлетворения спроса алжирских потребителей электричества результаты проекта должны послужить развешиванию экспорта «чистой энергии» из АНДР в различные регионы, предположительно начиная с Западной Европы³⁶.

Страны Евросоюза – географически ближайшиe к Алжиру потенциальные импортеры алжирской «чистой» электроэнергии, что было бы принципиально важно для ее передачи на дальние расстояния по транссредиземноморским маршрутам, особенно на ранних этапах формирования этого нового энергетического рынка. Упомянутый выше алжирский научно-технологический центр *CDER* является партнером долгосрочной программы европейско-африканского сотрудничества в области развития ВИЭ. Эта межрегиональная программа *LEAP-RE (Long-Term Joint EU-AU Research and Innovation Partnership on Renewable Energy)*, которая была принята Европейским Союзом и Африканским Союзом, начала осуществляться с 2021 г. и направлена, прежде всего, на стимулирование исследовательских, инновационных проектов, а также иных видов деятельности в сфере ВИЭ³⁷.

Есть основания надеяться, что получающие развитие с конца 2010-х – начала 2020-х гг. международные программы с участием АНДР будут в большей степени концентрироваться на вовлечении алжирской стороны непосредственно в сферу НИОКР – в отличие от начатых ранее проектов сотрудничества, которые сосредоточивались почти исключительно на передаче уже готовых западных технологий для их освоения и применения в Алжире (в целях тестирования на пилотных объектах, дальнейшего совершенствования и/или модификации при участии алжирских специалистов). Один из примеров такого «традиционного» типа сотрудничества – проект в области сокращения углеродного следа газовой промышленности. Технологически этот проект основан на методах извлечения из добываемых газообразных углеводородов углекислого газа (при концентрации 5–10%), его сжатия и хранения изолированно под землей в соответствующих геологических структурах.

Технологии, предотвращающие выброс CO_2 в атмосферу, получают широкое распространение в начале 2020-х годов. АНДР – вторая страна в мире, где такой проект начал реализовываться в промышленных масштабах гораздо раньше, с 2004 г., на газовых промыслах Ин-Салах (*In Salah CO₂ Storage Joint Industry Project*), объединяющих восемь месторождений в центральной Сахаре. Финансирование проекта на расчетную общую сумму \$2,7 млрд распределялось между тремя участниками: алжирской государственной нефтегазовой компанией *Sonatrach* (35%), английской корпорацией *BP* (33%) и норвежской государственной компанией *Statoil* (32%). Несмотря на алжирское лидерство в финансировании, оператором проекта стала *BP*³⁸. Конкретные практические задачи также решали преимущественно западные подрядчики: например, сепарацию и сбор CO_2 осуществляла немецкая компания *BASF*. Однако даже довольно пассивное участие оказалось, по-видимому, полезным алжирской стороне в связи с высокой насыщенностью проекта как новейшими технологиями, так и исследовательскими компонентами. Например, в процессах мониторинга характеристик геологической структуры, использованной для хранения углекислого газа, впервые в мировой практике был применен космический спутник со специальным оборудованием³⁹.

Распределение ролей между национальными и зарубежными участниками пилотных промышленных проектов в сфере использования ВИЭ на территории АНДР не претерпело принципиальных изменений до второй половины 2010-х гг. Один из характерных примеров испано–алжирского сотрудничества в данной области – проектирование, строительство и успешная эксплуатация с 2011 г. интегрированного объекта солнечной и тепловой (на основе природного газа) электроэнергетики т.н. комбинированного цикла в районе крупнейших алжирских газовых промыслов Хасси-Рмель (*Hassi R'Mel integrated solar combined cycle power station, ISCC*). Электростанция состоит из модуля концентрации солнечной энергии (*concentrating solar power, CSP*) мощностью 20 МВт и газотурбинного теплового модуля мощностью 130 МВт. Испанскую сторону в этом совместном предприятии представляют несколько компаний, объединенных в группу *Solar Power Plant One (SPP1)*⁴⁰, а алжирскую сторону – компания *New Energy Algeria (NEAL)*, которой владеют два крупнейших государственных концерна – нефтегазовый *Sonatrach* (45%) и электроэнергетический *Sonelgaz* (45%), а также частная фирма *Semoulerie Industrielle de la Mitidja (SIM)* (10%) в сфере развития ВИЭ⁴¹. Оператором проекта является испанская компания *Abener*. Другая испанская фирма *Abengoa* конструировала, производила и монтировала солнечные коллекторы, а третья – *Rioglass* – изготовила параболические зеркала для коллекторов. Концентратор энергии изготовила немецкая

фирма *Schott*, паротурбинную электрогенерирующую установку солнечного модуля – другая немецкая компания *Siemens*⁴². Таким образом, проект целиком опирался на опытно-конструкторские разработки и оборудование западных партнеров и подрядчиков.

В принципе интегрированные проекты солнечной и традиционной тепловой энергетики оцениваются как оптимальные для начальных этапов освоения ВИЭ (пока разнообразные системы аккумулирования энергии не получают широкомасштабного промышленного применения) в странах, обеспеченных ресурсами углеводородного сырья. Эти проекты позволяют экономить минеральное топливо для экспортных поставок и одновременно преодолевать суточную цикличность выработки электроэнергии солнечными модулями.

Алжир использовал в пилотных проектах солнечной энергетики две основные технологические системы – фотоэлектрических (фотогальванических) элементов (*PV*) и концентраторов солнечной энергии (*CSP*), что позволило приобрести немалый практический опыт и, в частности, накопить информацию для сравнительного анализа экономических характеристик этих технологий. Среди алжирских специалистов, особенно в национальных плановых органах, возобладаало мнение, что вплоть до начала 2020-х гг. системы *CSP* являются более затратными, прежде всего по капиталоемкости, нежели системы *PV*. Этими оценками обосновывалась коррекция Национальной программы в области развития ВИЭ. Из планов ее начального этапа 2015–2020 гг. были изъяты проекты на основе *CSP*, которые перемещены на более поздние сроки (2021–2030), а подавляющее преимущество в целом отдано новым генерирующим мощностям на базе *PV*. Некоторые зарубежные эксперты, например, немецкие, подвергали сомнению эти коррективы, аргументируя лучшую приспособленность *CSP* для ситуации в АНДР, где интенсивно применяется тепловая энергия, не преобразованная в электрическую⁴³.

До 2010-х гг. Алжир импортировал почти все оборудование для своих солнечных электростанций, прежде всего фотоэлектрические модули из Испании, Китая и Франции, повышая итоговую стоимость проектов на базе *PV*. В 2010–2020 гг. алжирские частные, государственные и совместные компании с иностранными инвесторами (главным образом французскими) открыли в АНДР 6 предприятий, которые производят фотоэлектрическое оборудование, суммарной номинальной мощностью 347 МВт *PV* модулей, изготавливаемых за год⁴⁴. Предполагалось дальнейшее расширение данной отрасли при активной поддержке государства, которое спонсировало применение национальной продукции.

В конце 2010-х гг. Алжир начал проводить тендеры на строительство и последующую эксплуатацию объектов солнечной электроэнергетики

ки, ставя перед участниками в качестве одного из обязательных условий использование оборудования местного производства. Кроме того, первый тендер 2018–2019 гг. требовал допуска к участию только алжирских или совместных компаний с мажоритарным (от 51%) национальным участием. Эти ограничения спровоцировали пассивность потенциальных инвесторов, особенно иностранных: из предложенных для строительства общих генерирующих мощностей 150 МВт только на 90 МВт были собраны заявки, а в итоге – одобрен лишь один проект, представленный филиалом алжирской компании *Condor* (один из производителей фотоэлектрических модулей) на строительство объекта мощностью 50 МВт⁴⁵.

Хотя первые практические меры, принятые алжирским государством для поддержки национального предпринимательства в развитии ВИЭ и промышленности по производству фотоэлектрического оборудования, оказались далеко не во всем удачны, накопленный опыт позволил Министерству энергетического перехода и возобновляемых видов энергии скорректировать условия отраслевых тендеров. Уже вскоре новые варианты этой системы были применены в гораздо больших масштабах для реализации мега-проекта солнечной энергетики *Tafouk 1 Mega Solar Power Project*. Он предполагает строительство нескольких фотоэлектрических станций суммарной установленной мощностью 4000 МВт в ряде провинций АНДР за период 2021–2025 гг. Намеченные проектные инвестиции оцениваются в \$3,2–3,6 млрд.

В 2021 г. был объявлен первый тендер на мощности 1000 МВт, разделенные на 10 лотов по 100 МВт каждый. Все электростанции проекта будут создаваться и эксплуатироваться по модели «независимых производителей энергии» (*Independent Power Producer, IPP*), которая не только исключает какие-либо ограничения на участие потенциальных иностранных инвесторов, но напротив, поощряет их активность. Иными словами, Алжир отказался от обязательного принципа организации совместных предприятий и мажоритарного национального владения ими в пределах данной отрасли. Одновременно сообщалось, что применительно к разным лотам готовятся дифференцированные варианты соглашений о централизованных государственных закупках производимой энергии (*Power Purchase Agreement, PPA*), которые могут включать валютные оговорки о некоей привязке цен реализуемого электричества к доллару США⁴⁶.

Однако и после модификации тендеров правительство Алжира сохранило в новых вариантах базовых условий начала 2020-х гг. положения о первоочередном применении инвесторами и операторами проектов продукции алжирского производства, начиная с фотоэлектрического

оборудования, конструкционных материалов, а также о найме местной рабочей силы и кадров специалистов⁴⁷. Это свидетельствует о том, что помимо более активного привлечения зарубежных финансовых ресурсов, общий курс АНДР на всемерную локализацию большинства факторов развития в сфере использования ВИЭ оставался постоянным.

В то же время при резком ускорении ввода в строй новых электростанций спрос на упомянутые факторы намного превысил бы их внутреннее предложение. Если будут выдерживаться максимальные темпы, заявленные на 2021–2025 гг. (строительство до 1000 МВт мощностей ежегодно), то потребуется почти в 2,9 раза больше фотоэлектрического оборудования, чем смогли бы произвести алжирские предприятия при полной загрузке их годового потенциала к началу пятилетия. Поэтому острота проблем смещается в сторону дилеммы: либо адекватное «догоняющее» развитие необходимых направлений национальной индустрии, а также систем профессионального образования и подготовки кадров, либо неизбежное наращивание импорта и приглашение зарубежных специалистов.

К началу 2020-х гг. в АНДР на профильных дисциплинах из области освоения ВИЭ специализировалось одно высшее учебное заведение для подготовки квалифицированных кадров, в т.ч. с магистерскими и докторскими степенями, – Алжирский институт возобновляемых видов энергии (*l'Institut Algérien des Energies Renouvelables, IAER*). В основном его деятельность сосредоточена на подготовке инженерно-технических специалистов для солнечной электроэнергетики и обслуживающих отраслей: производства и эксплуатации оборудования, информационно-технологических, систем безопасности и других⁴⁸.

В целом за 2017–2018 гг. в Алжире получили профессиональную аттестацию специалисты разного уровня по следующим направлениям: энергетическая эффективность (40 чел.); монтаж и обслуживание фотоэлектрических модулей (46 чел.); установка фотоэлектрических систем и концентраторов солнечной энергии (268 человек)⁴⁹. Между тем реализация указанных выше планов на 2021–2025 гг. ориентировочно требует участия 56 тыс. чел. на этапе строительства и 2 тыс. чел. на этапе эксплуатации электростанций, хотя эти оценки не раскрывают квалификационные требования к создаваемым рабочим местам⁵⁰.

Глава 13. ПРОДВИЖЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СТРАНАХ ЗАПАДНОЙ АФРИКИ

Необходимость перехода Африки к новой политике социально-экономического развития и понимание того, что будущее континента в ре-

шающей степени будет зависеть от уровня развития науки, технологий и инновационных решений, нашло свое отражение в документе «Повестка дня Африканского Союза до 2063 года: Африка, какой мы хотим ее видеть» (*Agenda 2063: The Africa, We Want*)⁵¹, где особенно подчеркнуты возможности экономики, основанной на знаниях и технологических инновациях. Широкое применение цифровых технологий сможет обеспечить африканским странам новую стратегию устойчивого роста, превращая информацию в экономический ресурс первостепенной важности.

Стержневое место в процессе будущего социально-экономического развития Африки отводится научно-технологическим инновационным решениям. Для реализации нового направления был разработан целый ряд документов, одним из которых стал Совместный план действий в области науки и технологии в Африке 2005–2014 гг.⁵², предусматривавший создание сетей центров передового опыта и повышение мобильности ученых на континенте.

Десятилетний план «Стратегия науки, технологии и инноваций для Африки-2024» (*Science, Technology and Innovation Strategy for Africa 2024, STISA 2024*)⁵³ ставит науку, технологии и инновации в центр социально-экономического роста, прежде всего критически важных секторов – сельского хозяйства, энергетики, окружающей среды, здравоохранения, водоснабжения и других.

Ряд инициатив в поддержку развития исследовательской культуры в африканских странах был предпринят со стороны Всемирного банка (ВБ), в частности, установление партнерских отношений с национальными правительствами для создания сетей центров передового опыта и повышения мобильности ученых на континенте, а также поддержка инициативы по подготовке докторов наук в области прикладной науки, техники и технологий. В качестве платформы для развития и финансирования крупных инициатив в отношении научно-технологического роста Академией наук Африки совместно с группой международных партнеров был создан Альянс за ускорение развития науки в Африке (*The Alliance for Accelerating in Science in Africa*).

Основная роль в осуществлении перспективы технологического развития, разработке стратегий, планов и программ возлагается на национальные власти. В рамках достижения Цели 6 программы ООН «Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года» (*The 2030 Agenda for Sustainable Development Goals*) «создавать стойкую инфраструктуру, содействовать всеобщей устойчивой индустриализации и внедрению инноваций» правительства африканских стран приняли обязательство соблюдать установленный целевой показатель инвестиций в научно-исследовательские и конструкторские работы (НИОКР) в размере 1% ВВП в год.

ЭКОВАС и основы региональной политики инновационного технологического развития

Начиная с 2010-х годов, особое значение на континенте приобретает деятельность по развитию региональной научной интеграции. В Африке южнее Сахары важная роль в направлении технологического роста стран региона принадлежит Экономическому сообществу государств Западной Африки (ЭКОВАС). Неотъемлемой частью программы развития западно-африканского региона «Видение 2020» (*Vision 2020*) стал принятый в 2011 г. документ «Политика ЭКОВАС в области науки и техники», ЭКОПОСТ (*ECOWAS Policy on Science and Technology, ECOPOST*)⁵⁴, как основа для разработки и усовершенствования национальной политики и планов действий в направлении инновационных научно-технологических исследований и технологий.

Региональная политика направлена на развитие научной культуры во всех секторах экономики. Определенное значение придается популяризации науки, опубликованию результатов исследований в местных и международных журналах. Особенно подчеркивается важность коммерческой значимости результатов исследований, что гарантируется созданием более тесных связей между университетами и предприятиями реального сектора экономики. Отмечается необходимость увеличения импорта новейших технологий, важная роль отводится защите интеллектуальной собственности.

Программа предусматривает необходимость роста валовых внутренних расходов на научные разработки, особенно высокотехнологичные, что потребует создания специальных национальных фондов. Особо подчеркивается необходимость оказания помощи компаниям, специализирующимся в области электроники, в развитии потенциала по производству компьютерной техники и в разработке программного обеспечения.

В рамках реализации направления инновационного развития предлагается использование спутников, телекоммуникаций и дистанционного зондирования для экологического мониторинга, развития климатологии и метеорологии. Рекомендуются адаптировать университетские программы к местным промышленным нуждам, создавать научно-технологические парки и бизнес-инкубаторы, содействовать сотрудничеству между университетами, научно-исследовательскими институтами и промышленностью.

Диверсификация экономики, создание информационных центров, развитие современной инфраструктуры требуют увеличения инвестиций на НИОКР, включая государственные бюджеты всех уровней, бюджеты

коммерческих организаций, гранты, пожертвования частных фондов и неправительственных организаций. Финансовое обеспечение стало очень большой проблемой для стран Сообщества. Пока не достигнут целевой показатель необходимых ассигнований на научные исследования и конструкторские разработки в требуемом объеме 1% ВВП: их доля составила 0,6% ВВП в Буркина-Фасо и Сенегале, 0,2–0,4% – в Того, менее 0,1% – в Кот-д’Ивуаре. Роль частных национальных источников остается незначительной: государственное финансирование покрывает расходы на 100% в Кабо-Верде, 96% в Нигерии, 95% в Того. Значительная часть научных и конструкторских работ финансируется за счет зарубежных источников: в Буркина-Фасо, например, их доля составляет 60%, Сенегале – около 40%⁵⁵.

Не менее остро стоит кадровая проблема. Нехватка квалифицированных специалистов, включая технический персонал, рассматривается как одно из главных препятствий для развития экономики будущего. Исследования по решению проблемы подготовки необходимых кадров для цифровой экономики Африки проводятся в рамках проекта Партнерство в создании квалифицированных кадров в сфере прикладных наук, техники и технологии (*The Partnership for Skills in Applied Sciences, Engineering and Technology, PASET*), осуществляющегося с помощью ВБ и Корейского института развития. Нигерия, Сенегал, Бенин, Буркина-Фасо, Камерун, Того, Гамбия получили кредит для финансирования исследований и обучения будущих исследователей в лучших университетах континента.

Для преодоления разобщенности в работе между африканскими учеными разных стран были созданы региональные сети центров высшей квалификации. Страны Западной Африки участвуют в ряде таких сетей: например, в Уагадугу (Буркина-Фасо) и Дакаре (Сенегал) располагаются центры экспертизы по биологическим наукам, в Сенегале и Гане – по математическим наукам. Подобные центры будут в большой степени способствовать региональной научной интеграции, устраняя преграды для мобильности ученых и распространения информации. Облегчая обмен результатами научных исследований, они обеспечат большую согласованность между исследовательскими программами.

Воздействие исследовательского сектора в Западной Африке на развитие пока остается незначительным в силу того, что не во всех странах разработаны национальные научные и инновационные стратегии, как правило, недостаточен уровень государственных инвестиций и участия частного сектора в финансировании НИОКР.

По данным Глобального инновационного индекса на 2021 г., в первую сотню обследованных 132 стран мира из африканских стран было

включено только Кабо-Верде, занимая 89-е место с индексом 25,7. Средние показатели с рейтингами 105–118 и индексами 20,1–23,3 имеют Сенегал, Гана, Кот-д’Ивуар, Буркина-Фасо, Нигерия, а в завершающей части рейтинга места 125–130 с индексами 16,7–18,6 достались Того, Бенину, Нигеру и Гвинее⁵⁶ (табл. 1).

Таблица 1. Рейтинг стран Западной Африки по индексу инноваций, 2020 г.

Страна	Рейтинг	Индекс
Кабо-Верде	89	25,7
Сенегал	105	23,3
Гана	112	22,3
Кот-д’Ивуар	114	21,0
Буркина-Фасо	115	20,5
Нигерия	118	20,1
Того	125	18,6
Бенин	128	18,6
Нигер	129	17,8
Гвинея	130	16,7

Источник: Global Innovation Index. 2021. <https://nonews.co/directory/lists/countries/global-innovation-indexinfo> (accessed 22.09.2021)

Представленный индекс оценивает среду для научно-исследовательской деятельности и позволяет объективно оценить эффективность усилий каждой отдельной страны в направлении развития технологических инноваций, поскольку основан на суммировании 82 оценочных показателей. В качестве самых важных инвестиций в продвижение инноваций отмечаются: а) инвестиции в человеческие ресурсы и исследования (образование, научные исследования и разработки), б) инвестиции в развитие внутреннего рынка и инфраструктуры для бизнеса, инновационные системы, управление знаниями и защиту интеллектуальной собственности, в) инвестиции в расширение знаний, развитие технологий. Таким образом, итоговый индекс представляет собой соотношение затрат и отдачи от них, что позволяет объективно судить об эффективности усилий по развитию инноваций в той или иной стране.

Если проблемы финансирования существуют практически у всех западноафриканских государств, то в Буркина-Фасо, Бенине, Того на первый план выдвигается нехватка квалифицированных кадров, что представляет собой серьезное препятствие для внедрения инноваций.

Высшее образование как ключевой фактор инновационного технологического развития

Решающая роль высшего образования для повышения эффективности экономического развития осознается правительствами многих африканских стран. Обучение молодежи и формирование высококвалифицированных специалистов, особенно в науке и инженерии, рассматриваются в качестве одной из острейших проблем стран Западной Африки. Обуславливая возможность использовать научные и технические знания, высшее образование во многом определяет научно-технологический потенциал страны, способный обеспечить будущий прогресс.

Таблица 2. Рейтинг стран Западной Африки по уровню образования, 2020 г.

Страна	Рейтинг	Индекс
Гана	130	0,603
Кабо-Верде	131	0,562
Того	146	0,517
Нигерия	150	0,499
Бенин	157	0,478
Кот-д'Ивуар	164	0,453
Либерия	167	0,426
Гвинея-Бисау	171	0,414
Гамбия	172	0,406
Сьерра-Леоне	173	0,406
Гвинея	177	0,354
Сенегал	180	0,345
Буркина-Фасо	184	0,312
Мали	187	0,249
Нигер	189	0,249

Источник: Global Education Index 2020. <https://gtmarket.ru/ratings/global-education-index> (accessed 22.03.2021)

Уровень образования – один из существенных в комплексе показателей, определяющих инновационный индекс страны. Этот комбинированный показатель Программы развития ООН (ПРООН) измеряет достигнутый уровень образования по двум основным показателям: индекс грамотности взрослого населения (2/3 веса) и индекс совокупной доли

учащихся, получающих начальное, среднее и высшее образование (1/3 веса). В рейтинге 189 стран мира по индексу уровня образования самые высокие позиции занимают Гана и Кабо-Верде (места 130 и 131 с индексами 0,603 и 0,562), а самую низкую (189 с индексом 0,249) – Нигер⁵⁷ (табл. 2).

Происходящее ухудшение качества преподавания и научной работы в высших учебных заведениях стран Западной Африки ряд экспертов связывают с проводившейся с начала 2000-х гг. по опыту Великобритании политикой превращения политехнических вузов в университеты, что на практике привело к острому дефициту в отдельных странах технических и управленческих специалистов, которые могли бы создавать собственные малые и средние промышленные предприятия.

Таблица 3. Рейтинг стран Западной Африки по уровню расходов на образование, 2018 г.

Страна	Рейтинг	Расходы (% от ВВП)
Сьерра-Леоне	14	7,1
Буркина-Фасо	30	6,0
Того	44	5,4
Кабо-Верде	56	5,2
Сенегал	84	4,7
Кот-д'Ивуар	93	4,4
Бенин	105	4,0
Гана	107	4,0
Нигерия	147	3,1
Либерия	166	2,6
Гвинея	167	2,6
Гамбия	175	2,4
Гвинея-Бисау*	184	2,1

* 2013 г.

Источник: Global Education Expenditure 2020. <https://gtmarket.ru/ratings/global-education-expenditure> (accessed 22.03.2021)

Инвестиции в высшее образование пока очень малы, приоритетом политики некоторых стран региона до сих пор остается достижение всеобщего начального образования, а невысокая грамотность является главным препятствием к распространению научного знания. По некоторым оценкам, лишь две трети молодых людей в возрасте 15–24 лет – грамот-

ные (исключение представляет Кабо-Верде, где доля грамотной молодежи достигает 98%), а университеты остаются пока элитарными учебными заведениями. Низкий уровень государственного финансирования высшего образования способствовал росту в последние годы количества частных университетов (в некоторых странах региона – до половины всех вузов).

В рейтинге стран Западной Африки по уровню расходов на образование, рассчитанном Статистическим институтом ЮНЕСКО как доля общего объема государственных и частных расходов на образование в ВВП, самые высокие позиции в числе обследованных 217 стран мира занимают Сьерра-Леоне и Буркина-Фасо с рейтингами 14 и 30 при доле расходов 7,1% и 6,0% соответственно. В Того, Кабо-Верде, Сенегале, Кот-д’Ивуаре, Бенине и Гане (места в рейтинге в интервале 44–107) доля расходов на образование варьирует в пределах 4,0–5,4%. Самый низкий уровень расходов на образование – в Нигерии, Либерии, Гвинее, Гамбии и Гвинее-Бисау – в пределах 2,1–3,1% (рейтинги 147–184)⁵⁸ (табл. 3). Расходы на образование направляются из государственных бюджетов всех уровней, частных фондов, внешних заимствований, грантов и пожертвований от международных учреждений и неправительственных организаций.

Возможности и особенности внедрения цифровых технологий в отдельных странах региона

Сенегал входит в число наиболее успешных по внедрению цифровых технологий и уровню развития информационно-коммуникационных технологий стран региона (табл. 4). Принятая правительством программа «Стратегия цифрового развития Сенегала 2025» (*Digital Senegal Strategy 2025*) нацелена на то, чтобы превратить страну в главный центр цифровой трансформации экономики не только в регионе, но и в более широком масштабе. Поставленные задачи достаточно амбициозны: цифровая экономика должна обеспечить увеличение ВВП страны до 10% в год, рост занятости на 54 тыс. рабочих мест, что повлечет за собой увеличение количества занятых в сопутствующих отраслях на 162 тыс. человек⁵⁹.

По количеству интернет-пользователей Сенегал занимает 142-е место в числе 182 обследованных стран мира. Хотя по уровню проникновения Интернета (56% населения) он находится на 3-ей позиции среди западноафриканских государств (табл. 5), стоимость подключения остается все еще высокой и достигает 12% среднемесячного дохода на душу населения (в сравнении с 5% в Гане и 2% в Кабо-Верде). Мобильная

широкополосная связь на уровне 3G и 4G обеспечивает лишь 19% населения по сравнению с 67% в Кабо-Верде, 55% в Гане и 50% в Кот-д'Ивуаре.

Таблица 4. Рейтинг стран Западной Африки по уровню развития информационно-коммуникационных технологий, 2017

Страна	Рейтинг	Индекс
Кабо-Верде	93	4,92
Гана	116	4,05
Кот-д'Ивуар	131	3,14
Сенегал	142	2,66
Нигерия	143	2,60
Гамбия	144	2,59
Мавритания	151	2,26
Мали	155	2,16
Того	156	2,15
Бенин	161	1,94
Буркина-Фасо	162	1,90
Экваториальная Гвинея	163	1,86
Гвинея	166	1,78
Гвинея-Бисау	173	1,48

Источник: Global ICT Development Index 2017. <https://gtmarket.ru/ratings/ict-development-index> (accessed 09.10.2021)

Таблица 5. Распространение интернета в странах Западной Африки, 2020

Страна	Интернет-пользователи, млн человек	Проникновение Интернета, % от населения	Подписчики Фейсбука, % от населения
Нигерия	154,30	73,0	16,1
Гана	14,77	46,5	26,2
Мали	12,48	61,6	66,3
Кот-д'Ивуар	12,25	45,3	22,9
Сенегал	9,75	56,7	22,1
Кабо-Верде	9,16	33,6	16,3
Буркина-Фасо	4,59	21,4	9,8
Бенин	3,80	30,5	14,0

Страна	Интернет-пользователи, млн человек	Проникновение Интернета, % от населения	Подписчики Фейсбука, % от населения
Нигер	2,78	11,5	2,3
Гвинея	2,56	18,9	17,1
Сьерра-Леоне	1,04	12,8	10,2
Того	1,01	11,9	10,1
Мавритания	0,97	20,9	19,3
Либерия	0,76	14,7	12,7
Гвинея-Бисау	0,25	12,4	6,9

Источник: Internet User Statistics for Africa 2020. <https://www.internetworldstats.com/africa.htm> (accessed 09.10.2021)

Твердый курс Сенегала на инновации в технологическом развитии имеет серьезную поддержку Всемирного банка через созданный Комитет по цифровой экономике в Сенегале (*Digital Economy for Inclusive Growth in Senegal*) в рамках Программы партнерства в цифровом развитии (*World Bank's Digital Development Partnerships*). Эта программа призвана всемерно поддерживать развитие цифровых технологий и оказывать финансовую помощь в решении поставленных задач. В числе первоочередных необходимых мер названы оптимизация использования имеющейся в стране оптоволоконной сети общей протяженностью 4000 км и активизация участия частного сектора в дальнейшем ее развитии.

Долгосрочную и широкую перспективу для Сенегала открывает развитие аутсорсинга или торговли услугами, связанными с информационными технологиями (ИТ-услуги, главным образом, разработка программного обеспечения и приложений) и обеспечением бизнес-процессов (БПО-услуги, операции по обслуживанию производственной и коммерческой деятельности, включая работу с клиентами в колл-центрах, финансовую отчетность, налоговую документацию и др.). Это направление нашло отражение в принятой Стратегии экспорта ИТ/БПО-услуг Сенегала (*Strategy d'Exportation IT/BPO du Senegal*)⁶⁰. Реализация стратегии может превратить Сенегал в африканский центр по экспорту ИТ- и БПО-услуг, способствуя дальнейшему увеличению вклада цифрового сектора в ВВП, в настоящее время составляющего 5%. Подчеркивается, что продвижение цифровой индустрии требует кооперации с государственной властью, поскольку в развитии этого направления особое значение имеет координация усилий государственного и частного секторов. Как один из лидеров в Западной Африке по развитию информационно-

коммуникационных технологий и ИТ/БПО-услуг Сенегал имеет все предпосылки стать узловым ИКТ-центром в Африке южнее Сахары.

Инновационные решения активно внедряются в сферы экономической и социальной жизни страны, открывая новые возможности преодоления отсталости и бедности. Успешно развивается мобильное здравоохранение, позволяющее охватить диагностированием жителей самых отдаленных сельскохозяйственных районов, осуществить программу охраны здоровья матерей, вести наблюдения за инфекционными болезнями, где своевременная информация критически важна для эффективного и своевременного принятия решений.

Сенегал признается страной с наилучшими коммерческими условиями для развития электронной коммерции наряду с ЮАР, Марокко, Кенией, Нигерией. Успешному развитию электронной торговли содействует создание специального технологического центра по трудоустройству женщин в сферу интернет-торговли и интернет-бизнеса. Рост предприятий малого бизнеса благодаря широкому доступу к рыночной информации способствует решению проблемы безработицы, чрезвычайно острой в стране. Мобильные технологии меняют банковскую систему благодаря развитию мобильного банкинга и мобильного кредитования, ориентированных на людей с небольшими доходами и не имеющих доступа к традиционной банковской системе. Задача преодоления цифрового разрыва внутри страны решается путем создания центров, предоставляющих выход в Интернет в самых отдаленных сельских общинах и способствующих их выходу из изоляции.

Особого внимания заслуживает активное внедрение информационных технологий в систему школьного, среднего и высшего образования благодаря обширной программе по совершенствованию образовательного процесса посредством компьютеризации. В 2015 г. был создан Научный совет по высшему образованию, науке и технологиям, выступающий как консультационный совет Министерства высшего образования и исследований. Широко развивается направление мобильных образовательных программ в сельской местности, включая самые отдаленные деревушки, осуществляемое китайской компанией Хуавей. Подключение школ к интернету обеспечивает доступ к высококачественным образовательным ресурсам в виде цифровых учебных программ и систем электронного обучения.

Увеличивается число современных высокотехнологичных центров, являющихся инкубаторами и ускорителями развития инноваций. Сенегал входит в число африканских стран с наибольшим количеством таких центров. В рамках программы «Возрождающийся Сенегал» (*Plan Senegal Emergent*), направленной на развитие цифровых технологий,

реализуется проект «Цифровой город»⁶¹. Центром развивающейся экономики Сенегала станет новый административный и деловой город Диамниадо, где будут сосредоточены государственные и частные, в том числе международные офисы ИКТ, образовательные и исследовательские центры и центры обработки данных. Из 70 млн евро требуемых капиталовложений 60 млн евро предоставляются Африканским банком развития и 9 млн евро – правительством Сенегала. Ожидается, что 1-я фаза строительства завершится в декабре 2022 г. Цифровой город станет базой для внедрения центров коммуникации, разработки программного обеспечения, беспроводных интернет-услуг и других сегментов рынка ИКТ.

Создав значительную информационную базу, Сенегал сможет привлечь в страну иностранные компании в области информатики, телекоммуникаций и новейших технологий. Технологический парк станет толчком к диверсификации экономики страны, послужит базой для научных исследований, а также инкубатором для выпускников вузов, способствующим активизации их деятельности в области цифровых технологий.

Гана стала первой страной в Африке южнее Сахары, где в 1999 г. заработала сеть мобильной связи (*табл. 6*). Одной из первых в Западной Африке она была подключена к широкополосной сети интернет. В настоящее время это один из наиболее конкурентоспособных телекоммуникационных рынков благодаря ранней приватизации, что обеспечило покрытие территории оптоволоконными сетями и глубокое проникновение мобильных технологий. Политика государства направлена на то, чтобы к 2023 г. сделать страну региональным центром инновационного технологического развития. Вклад телекоммуникационного сектора в ВВП неуклонно растет, становясь одним из существенных источников финансирования проектов.

Гана располагает одной из самых развитых в Западной Африке национальных инновационных систем, обеспечивающей появление, импорт, модификацию и распространение новых технологий и объединяющей Совет по научным и промышленным исследованиям, специализированные институты для исследований в области сельскохозяйственных культур (в частности Институт какао), животноводства, пищевой промышленности, Комиссию по атомной энергетике, Мемориальный институт имени Ногучи для медицинских исследований при Университете Ганы, Центр научных исследований растительных лекарственных средств (очень востребованный в стране, где 60% населения пользуются традиционными травяными лекарствами).

Одна из первых африканских стран, успешно продвигающая международную торговлю компьютерными услугами и операциями по обслу-

живанию бизнес-процессов в деятельности зарубежных предприятий, в глобальном рейтинге размещения такого рода услуг 2014 г. Гана уступала лишь Египту и Тунису. Аккра была признана одним из мировых центров предоставления ИТ-услуг, фигурируя в рейтинге как город, где размещается колл-центр. Она уступала лишь Йоханнесбургу в числе 9 попавших в этот рейтинг африканских центров (помимо Ганы, это центры в ЮАР, Марокко, Египте, Маврикии, Кении)⁶².

Таблица 6. Распространение мобильной телефонной связи в Западной Африке, 2020

Страна	Число подписчиков на 100 человек
Кот-д'Ивуар	152
Гана	130
Мали	125
Сенегал	114
Гамбия	111
Буркина-Фасо	106
Мавритания	106
Гвинея	101
Нигерия	99
Кабо-Верде	98
Гвинея-Бисау	97
Бенин	92
Сьерра-Леоне	86
Того	79
Либерия	57
Экваториальная Гвинея	45

Источник: Mobile Cellular Subscription (per 100 people) 2020. <https://data.worldbank.org/indicator/IT.CEL.SETS/P2?view-chart> (accessed 09.10.2021)

Инновационные решения активно внедряются в самые различные сферы экономической и социальной жизни страны. Понимание важности цифровых финансовых служб привело к принятию стратегии «Национальная финансовая доступность и стратегия развития» (*National Financial Inclusion and Development Strategy*), что является важным шагом на пути создания к 2030 г. единой африканской платежной системы. Цифровая валюта Центрального банка будет работать за счет использо-

вания смарт-карт, что может стать оптимальным решением для людей, не имеющих банковского счета. Очень быстрое развитие получает электронная коммерция, где новые технологии чрезвычайно трансформируют сферу продаж и покупок благодаря появлению альтернативных платежей в виде мобильного банкинга и разнообразных платформ онлайн платежей. Как одно из важнейших условий развития платформенной коммерции, в Гане создается правовая база и принимается законодательство об усилении системы безопасности, направленной на борьбу с кибернетической преступностью. Создана специальная служба быстрого реагирования для обеспечения защиты от внутренних и внешних кибернетических атак.

Большое значение уделяется развитию цифрового предпринимательства. Это во многом обусловлено необходимостью обеспечить занятость молодого населения страны, где более 60% жителей имеют возраст до 25 лет и 55% из них живет в городах. Ожидается, что к 2030 г. потребность Ганы в специалистах для развития цифрового предпринимательства достигнет 9 млн человек.

Современная нацеленность **Нигерии** на диверсификацию экономики и использование возможностей, предоставляемых цифровыми технологиями, основана на стремлении многостороннего промышленного развития для уменьшения зависимости от нефтяного сектора. По указу президента в октябре 2019 г. Министерство коммуникаций было переименовано в Министерство коммуникаций и цифровых технологий. В основе запущенной в ноябре 2019 г. программы «Национальная политика и стратегия цифровой экономики 2020–2030» (*National Digital Economy Policy and Strategy 2020-2030*)⁶³ лежат инициативы, включающие регулирование развития сектора ИКТ; развитие широкополосной телекоммуникационной сети и создание надежных цифровых платформ для новейших технологий; поднятие цифровой грамотности, включая массовое обучение коренного населения Нигерии; создание цифровых экосистем для поддержки малого и среднего бизнеса.

Учитывая большие возможности экономического роста путем развития инновационных технологий, в рамках программы был разработан «Национальный план широкополосной связи на 2020–2025».

ИКТ признаются в качестве инструмента для развития важнейших секторов экономики, включая образование, здравоохранение, сельское хозяйство, производство. Правительство поощряет партнерство между местными компаниями и иностранными инвесторами, поддерживает создание государственных или частных инкубаторов для развития стартапов, продвигающих идеи проектов и новейших технологий, уделяя особое внимание молодежным инновационным программам. Создание

индустриальных парков и научно-технологических кластеров способствует активизации микро-, малых и средних предприятий. Технологическая деревня Абуджа (*Abuja Technology Village*) получила статус особой экономической зоны и поддержку государства, чтобы стать примером и местом проведения исследований и разработки ИКТ.

Для содействия цифровой трансформации был создан Департамент развития электронного правительства, ответственный за улучшение нормативной среды в области ИКТ и расширение их внедрения среди коренного населения, а также за привлечение иностранных инвестиций. Созданные в Министерстве связи Отдел электронного правительства и Портал государственных услуг помогают гражданам воспользоваться в полной мере предлагаемыми услугами. Более 2000 государственных служащих федерального и регионального уровней прошли специальное обучение.

Одним из национальных приоритетов Нигерии является разработка законодательства по обеспечению кибернетической безопасности. Оно регулируется документом Национальная политика и стратегия в области кибернетической безопасности 2021 (*National Cyber Security Policy and Strategy 2021*) аналогично международному законодательству и определяет компьютерную систему как важнейшую национальную инфраструктуру.

Значение новейших технологий в развитии нигерийской экономики особенно велико для удаленных от городских центров периферийных территорий, поскольку они облегчают связи между фирмами, поставщиками и покупателями. Их влияние более всего проявляется в сфере малого предпринимательства. Изменились способы ведения бизнеса, создающиеся компьютеризированные торговые комплексы способствуют росту числа сделок. Банковские расчеты приобретают виртуальную форму. Активно развивается технология блокчейн с использованием цифровых валют как альтернативы для осуществления денежных переводов и финансовых сделок. Созданный в 2015 г. Нигерийский блокчейн-альянс является стратегической инициативой по продвижению цифровой валюты.

Для многонаселенной Нигерии необычайно ценны предоставляемые электронной медициной возможности дистанционного лечения в снижении уровня смертности, предупреждении и лечении эпидемических заболеваний, в организации педиатрической помощи и подготовке врачей в сельской местности по программам удаленного обучения. Растет число пилотных проектов мобильного здравоохранения.

В рамках «Цифровой стратегии сельского хозяйства 2020–2030» выполняется национальная программа преобразования деревень для внедрения интеллектуального сельского хозяйства, включающая обучение

необходимым навыкам. Продвижение цифрового сельского хозяйства приведет к созданию новых цифровых бизнес-моделей и привлечет молодежь, фермеры получат доступ к специализированным сельскохозяйственным знаниям и рынкам (см. III. Гл. 4). В стране уже функционирует большое количество стартапов «умного сельского хозяйства», способствующих обеспечению продовольственной безопасности: высокотехнологичный стартап *Farmspeak Technology*, использующий сенсоры и датчики для сбора информации, которую анализирует искусственный интеллект с целью диагностики болезней птицы, и стартап *Beat Drone*, имеющий дроны для опрыскивания, картирования угодий и оценки состояния сельскохозяйственных культур. Ведутся исследования в области «умный транспорт», внедрено несколько проектов «умной мобильности».

В стратегии развития цифровой экономики в стране очень большое внимание уделяется обучению населения необходимым знаниям и навыкам в использовании цифровых технологий. С этой целью создана Платформа электронного обучения для освоения навыков цифровой грамотности, необходимых для трудоустройства в будущем. В 2020 г. была учреждена Виртуальная академия ИКТ, где прошли обучение и получили сертификаты в различных отраслях более 120 тыс. человек. Программа Центры создания цифровых рабочих мест направлена на получение цифровых навыков сельскими жителями, программа Широкая сеть имеет целью обеспечить нигерийские вузы инфраструктурой для доступа к широкополосному интернету и другим ИТ-услугам. Центры инноваций в области ИКТ созданы в Лагосе, Порт-Харкорт, Кано, Гомбе.

Инновационная Программа освоения космического пространства, реализуемая Национальным агентством по космическим исследованиям и развитию (*National Space Research and Development Agency*), включает исследование телеметрических систем, конструирование космических двигателей, развитие фундаментальной космической науки, геодезии и геодинамики. Проводятся исследования по использованию дронов в военных целях, а не только для транспортировки товаров⁶⁴.

Начинают серьезно развиваться технологии в области искусственного интеллекта и его влияния на общество. Открытый в 2020 г. в Абудже Национальный центр искусственного интеллекта и робототехники станет ведущим центром инноваций, передачи знаний и обучения в области искусственного интеллекта, робототехники и других новейших технологий.

Нигерия рассматривает широкий круг возможностей перспективного сотрудничества с Россией. Национальный центр цифровых инноваций и предпринимательства Нигерии определяет главные области для россий-

ских инновационных разработок: решения для создания сетей широкополосного доступа в интернет, цифровые двойники и другие технологии Индустрии 4.0; разработки в области искусственного интеллекта; цифровые решения агропромышленного комплекса и нефтегазовой промышленности, цифровых медицины и образования⁶⁵.

В Кабо-Верде цифровую экономику рассматривают как самое перспективное направление развития, способное обеспечить экономический рост, в основе которого в настоящее время лежит развитие туристического сектора. В соответствии со «Стратегическим планом устойчивого развития 2018–2030» (*Strategic Plan for Sustainable Development 2018–2030*) страна должна превратиться в региональный центр ИКТ и цифровой трансформации экономики (*ICT Hub*)⁶⁶. Программа предусматривает четыре ключевых направления:

1. развитие технологического парка Кабо-Верде (*Cabo Verde Techno-Park*), который должен стать бизнес-центром и центром по обучению цифровой грамотности;
2. переход к цифровой экономике, включающий организацию системы обучения для подготовки профессиональных кадров и поощрение создания экосистем и предпринимательства на базе новейших технологий;
3. создание условий для контактов с потенциальными иностранными инвесторами, в том числе по финансированию проекта технологического парка;
4. совершенствование правительственной цифровой платформы для обеспечения международных связей, в первую очередь со странами Сообщества стран, говорящих на португальском языке, а также для интеграции с частным сектором на платформе *Data Exchange Platform (PDEX)*.

В достижении поставленных целей правительство особо выделяет модернизацию технического образования и повышение цифровой грамотности населения. Все государственные школы обеспечены компьютерами, студенты государственного университета имеют доступ к цифровым библиотекам, созданы курсы по информационным технологиям. Для студентов Университета создается Интегрированная система менеджмента и мониторинга. Высокоскоростной онлайн доступ к использованию цифровых программ в развитии школьного и высшего образования рассматривают как важнейший резерв для частного предпринимательства и подготовки следующего поколения государственных лидеров.

Большую заинтересованность в развитии цифровой экономики в Кабо-Верде проявляет Всемирный банк⁶⁷. В проведенном им анализе состояния коммуникационной инфраструктуры в стране отмечен значи-

тельный рост сектора ИКТ, начиная с 2016 г. Его вклад в ВВП, составлявший менее 0,1%, увеличился до 6% (при доле в экспорте 3% в 2021 г.), в мировом рейтинге страна поднялась на 87-е место (индекс 5,03), а доступность широкополосной связи возросла с 70% до 90% населения. Количество созданных ИТ-компаний увеличилось с 79 до 250, а число рабочих мест – со 155 тыс. до 450 тысяч.

Функционирующий технологический парк мирового класса с дата-центром, способным обслуживать правительство, компании, банки, национальные и иностранные предприятия, пока используется на 50% его мощности, что позволяет расширить применение облачных технологий в информационном секторе, транспорте и туризме. Дата-центр Кабо-Верде может стать облачной платформой для всех стран ЭКОВАС с соблюдением специфической юрисдикции каждого государства, а создание широкополосной сети 5G поможет притоку инвестиций и молодых специалистов из соседних стран. Роль Кабо-Верде как региональной цифровой платформы (*ICT Hub*) может значительно возрасти после запланированной прокладки международного подводного широкополосного кабеля, который должен соединить Бразилию и Португалию через Кабо-Верде, Канарские острова и о. Мадейру. Со своей стороны Кабо-Верде выдвинула предложение подсоединить к этой магистрали страны-члены ЭКОВАС, проложив подводный участок к Гвинее-Бисау и далее в Гвинею (Конакри), Сьерра-Леоне и Либерию. Обеспечив общедоступность широкополосной связи для всех островов архипелага, реализация этого проекта позволила бы значительно сократить существующий цифровой разрыв Кабо-Верде.

В последние годы заметная активность в цифровой трансформации экономики наблюдается в **Кот-д'Ивуаре**⁶⁸: План национального развития включает цифровизацию ряда финансовых и государственных служб, а также расширение национальной коммуникационной и информационной инфраструктуры в результате реализации проекта широкополосной сети, что очень важно для интеграции стран западноафриканского региона.

Наибольший прогресс отмечается в развитии электронной коммерции, значимость которой возросла в условиях пандемии COVID-19. Росту онлайн торговли препятствует ограниченный доступ к интернету и слабая цифровая грамотность персонала, особенно в микро-, малых и средних предприятиях. В поисках возможного совершенствования экосистемы электронной коммерции правительство страны развивает партнерство с ЮНКТАД и ФРГ.

Начальные шаги на пути цифрового развития экономики делает **Буркина-Фасо**. Стремление правительства сделать цифровую экономику

опорой социально-экономических преобразований в стране получило отражение в Национальном плане экономического и социального развития в 2016–2020 гг. (*The National Plan for Economic and Social Development 2016–2020*)⁶⁹, поставившего задачу создания к 2025 г конкурентоспособного цифрового государства.

Национальная стратегия развития цифровой экономики (*National Strategy for Development of the Digital Economy*) отдает приоритет развитию в крупных городах Уагадугу, Бобо Диуласо и Кудугу широкополосной связи. К 2030 г. намечается подключить все административные центры, компании и университеты. Это позволит смягчить существующую острую территориальную диспропорцию в цифровой инфраструктуре и предоставить доступ в интернет большей части населения страны. Перспективным для развития цифровой экономики страны может стать подключение к оптоволоконной сети Ганы.

Развитие инновационных технологий как катализатора экономической модернизации и драйвера социально-экономических преобразований **Бенина** поддержано правительством. Решение задачи стало целью принятой Программы развития цифровой экономики в 2016–2021 гг. (*Program 2016–2021 Digital Economy*)⁷⁰, в основе которой была реализация флагманских проектов по развитию широкополосной сети для обслуживания высокоскоростного интернета по всей стране, переходу с аналогового телевидения на цифровое, созданию платформы «цифровое правительство», распространению электронной коммерции, использованию цифровых технологий в образовании. Внедрение, мониторинг и ответственность за развитие общего направления государственной политики в цифровой экономике, коммуникациях и почтовых службах возлагается на Министерство цифровой экономики и коммуникаций.

Активные усилия в направлении цифровой трансформации экономики предпринимаются в **Того** в рамках *Togo Digital 2025 Strategic Plan*⁷¹. На эти цели получено финансирование в объеме \$11 млн от Международной Ассоциации развития, а также \$30 млн для проведения работ по Программе развития региональной коммуникационной инфраструктуры в Западной Африке (*West Africa Regional Communication Infrastructure Program, WARCIP*), направленной на сокращение цифрового разрыва между 16 странами Западной Африки и с остальным миром. Главная задача состоит в расширении географического покрытия территории страны широкополосной оптоволоконной сетью для доступа к высокоскоростному интернету и в сокращении стоимости интернет-связи. Очень важным шагом на пути цифровизации экономики стало открытие в июле 2021 г. дата-центра в столице Ломе.

Необходимость скорейшего перехода к онлайн-технологиям продемонстрировали трудности в экономике в период пандемии COVID-19. Интернет, социальные сети и другие цифровые платформы помогли сохранить себя микро-, малому, и среднему бизнесу. Правительство использовало предоставляемые цифровыми технологиями возможности получения денег особо нуждающимися слоями населения в период застоя. Благодаря цифровым платформам и мобильному телефону удалось вакцинировать 98% населения Того. Цифровые технологии находят все более широкое применение в области здравоохранения, создаются национальные цифровые центры здравоохранения, в одной из южных коммун начата цифровая регистрация рождения детей. Поставлена задача обеспечить интернетом все школы. Функционирует центр *Nunya Lab* по подготовке инициативного руководства.

Таким образом, на пути продвижения цифровых технологий практически все страны Западной Африкой сталкиваются с комплексом нерешенных проблем. Особенно острой из них является недостаток финансовых средств, поэтому выполнение принятых национальных программ развития возможно только при поддержке со стороны внешнего финансирования. Внедрение инноваций чрезвычайно затрудняется нехваткой квалифицированных кадров, управленческих навыков и институциональной поддержки. Особенно это касается малых и средних предприятий, наиболее распространенных в западноафриканских странах. Очень высоки риски и неопределенность, присущие инновационной деятельности, особенно на стадии исследований и разработок. Состояние инфраструктуры ИКТ как основы для внедрения цифровых технологий требует дальнейшего развития.

Глава 14. ИНФОРМАЦИОННЫЕ И КОНСУЛЬТАТИВНЫЕ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ АФРИКИ

Современное состояние африканского сельского хозяйства и необходимость его цифровизации

Сельское хозяйство – ключевой сектор экономики большинства стран Африки, а аграрное производство является главным источником средств к существованию населения в сельской местности⁷². Доля сектора в общем ВВП континента, несмотря на ощутимое снижение с 26% в 1990 г.⁷³ до 14% в 2020 г.⁷⁴, заметно превышала среднемировой показатель (4%)⁷⁵. При этом снижение данного показателя не влияет на занятость в отрасли: до 1960 г. к аграрному производству было привлечено

более половины трудоспособного населения Африки, а в настоящее время – более 60%, или примерно 800 млн человек⁷⁶. Это свидетельствует о том, что сельское хозяйство на континенте продолжает играть важнейшую социальную и экономическую роль.

В XXI в. в фокусе внимания мирового сообщества находится проблема борьбы с голодом. В принятой ООН в 2000 г. «Декларации тысячелетия» были выделены восемь ключевых негативных факторов современности и намечены соответственно восемь основных целей на период до 2015 г. (*Millennium Development Goals, MDGs*), самая значимая из которых – ликвидация голода и нищеты⁷⁷. В этой области наметились позитивные изменения: в мире число людей, живущих за чертой бедности, сократилось с 1,9 млрд в 2000 г. до 836 млн в 2015 г., в т.ч. в Африке – с 255,6 до 188 млн человек⁷.

В продолжение частично реализованных MDGs в 2016 г. ООН провозгласила 17 Целей устойчивого развития, ЦУР (*Sustainable Development Goals, SDG*), до 2030 г., две из которых также связаны с искоренением нищеты и голода, обеспечением продовольственной безопасности и содействием устойчивому развитию сельского хозяйства. Однако в Африке за чертой бедности в 2019 г. оказалось свыше 50% жителей, а количество недоедающих за период 2016–2020 гг. увеличилось на 33,5 млн человек. Население более 80% африканских стран в разной степени испытывают недостаток продовольствия: 48% – значительный, а 35% – критический⁷⁸. Несмотря на принятие различных национальных и региональных программ по борьбе с голодом, в 2020 г. на Африку пришлось около трети недоедающих и голодающих людей в мире.

Принятая Африканским союзом в 2013 г. Повестка дня на период до 2063 г. (*Agenda 2063*), которая является одновременно концепцией и планом достижения инклюзивного и устойчивого экономического роста и развития Африки, включает цели достижения продовольственной безопасности и обеспечения занятости молодежи⁷⁹. Действительно, население континента быстро растет: к 2050 г., по прогнозам, оно увеличится в 2,5 раза⁸⁰. Количество людей, живущих за чертой бедности, также будет стремительно расти. В этой ситуации насущной проблемой стало трудоустройство населения, особенно молодежи, численность которой к 2050 г. возрастет втрое – до 840 млн человек⁸¹.

Ключевую роль в повышении доступности продуктов питания играет сельское хозяйство: взаимозависимость уровня продовольственной безопасности и состояния агропромышленного комплекса в развивающихся странах однозначно доказана^{82,83,84}. Голод и нищета влекут за собой усиление социальной напряженности и ухудшение здоровья населения, препятствуют стабильному поступательному развитию. Однако со-

временное состояние сельского хозяйства в большинстве африканских стран не гарантирует населению достаточный уровень обеспечения продовольствием – вследствие множества причин⁸⁵, прежде всего низкого уровня производительности в отрасли и недостаточного качества производимой сельскохозяйственной продукции.

Преобразование аграрного сектора, его цифровая трансформация, подразумевающая использование в сельском хозяйстве цифровых технологий (на рубеже XX–XXI вв. – *Information and communications technology for Agriculture, ICT4Ag*, в настоящее время – *Digital for agriculture, D4Ag*)⁸⁶, может сыграть значимую роль в повышении эффективности всей экономики.

Проблемы использования цифровых технологий в сельском хозяйстве Африки

Не менее 80–90% сельскохозяйственной продукции в Африке производится мелкими фермерами, хозяйства которых размещаются на участках площадью до 5 га⁸⁷. Фермеры сталкиваются с целым рядом распространенных проблем.

Первая из них – недостаток информации о рынках сбыта, ценах на ресурсы и возможностях их приобретения, а также о новых агротехнических приемах, современных средствах ухода за животными и растениями, даже о простейших технологиях обработки и/или переработки продукции. Кроме того, осложняет ситуацию отсутствие актуальных сведений о стихийных бедствиях и/или других природных факторах, способных повлиять на эффективность сельскохозяйственного производства. Но даже имеющаяся информация нивелирует низкий уровень образованности фермеров, не позволяющий правильно искать и/или интерпретировать полученные сведения.

Вторая важная проблема – отсталая хозяйственная инфраструктура в аграрных зонах континента. На большей части сельскохозяйственных земель Африки плохие дороги (или их нет вовсе), не хватает автотранспорта, современной сельхозтехники и даже примитивных хранилищ для продукции мелких хозяйств, а аграрии слишком бедны, чтобы вкладывать в это денежные средства и ресурсы.

Третья, далеко не последняя проблема – нехватка финансирования. Большинство африканских фермеров не имеют возможности инвестировать в собственное производство. Поэтому они пользуются отсталыми орудиями труда, применяют устаревшие, сложившиеся веками технологии производства, полагаются на традиционные знания и доступные ресурсы. Однако вследствие изменения климата погодные условия стали

менее предсказуемыми с помощью народных примет, а стоимость инструментов и материалов возросла, что усложняет их обновление.

Первые цифровые разработки для использования в Африке технологией *ICT4Ag* были ориентированы на применение их именно мелкими фермерами. Например, была организована SMS-поддержка, основанная на интерпретации спутниковых данных о погодных условиях. Обработанные сообщения поступают на мобильные телефоны фермеров и содержат информацию о видах и объемах удобрений, которые следует применить, а также о количестве воды, необходимом для полива. Подобные технологии получили название «точечное фермерство». Применение их возможно только в зонах, покрываемых мобильной связью, и требует наличия у фермеров сотовых телефонов. Переход к эре *D4Ag* предполагает применение для сельского хозяйства уже не информационно-коммуникационных, а именно цифровых технологий – с использованием программных и аппаратных средств.

Продвижение консультативных и информационных услуг для фермеров

Любые программные продукты, представленные на современном рынке цифровых технологий, основаны на обработке больших массивов информации, делает прогнозирование более точным. На этом базируется и предоставление консультационных и информационных услуг: для африканских фермеров это касается распространения передового опыта в области агрономии или животноводства. За последние годы консультационные услуги стали гораздо более сложными, а современное программное обеспечение позволило объединить их с другими видами услуг.

На начальном этапе информационные службы для фермеров представляли консультации по наилучшей агрономической практике (например, о времени обработки почвы для посадки, предварительной подготовке семян и саженцев, применении средств защиты растений и др.), сообщали о погоде и ситуации на сельскохозяйственном рынке (например, о ценах на основные ресурсы и товары) посредством SMS или с поддержкой колл-центра. Следующим этапом стало генерирование более емкой сельскохозяйственной информации: об урожайности культур, размерах площади их выращивания, видах продукции, эффективности агрономических приемов.

Среди первых проводников *ICT4Ag* в Африке ярко проявила себя компания *Esoko* (Гана), начавшая в 2008 г. деятельность с рассылки информации при помощи SMS. Компания не только оказывала услуги фермерам, но и проводила исследования о том, как использование мо-

бильных технологий может улучшить жизнь сельских общин во всей Африке⁸⁸. Чтобы помочь агробизнесу и связанным с сельским хозяйством организациям охватить фермерские сельские сообщества необходимыми услугами, на протяжении многих лет проводился сбор биографических, биометрических и территориальных данных, их анализ, составление отчетов. Помимо непосредственного сбора информации в реальном времени, использовались также компьютерные и телефонные интервью и опросы, отслеживалось участие селян в различных сельскохозяйственных проектах. Все это позволяло вести постоянное накопление информации. В 2021 г. компания имела 1 млн абонентов среди африканских фермеров, которым предоставлялись более качественные консультационные услуги не только в области агрономии и животноводства, но и по всем аспектам торговли сырьем, материалами и готовой сельскохозяйственной продукцией. Также на основе точных погодных прогнозов заработала система раннего предупреждения о стихийных бедствиях посредством рассылки SMS.

Среди других заметных информационных служб, созданных специально для фермеров, следует отметить *Verdant AgriTech* в Нигерии⁸⁹ и *Farmerline* в Гане⁹⁰ – платформы, на которых фермеры могут получать информацию о рынке и связываться с другими заинтересованными сторонами в цепочке создания стоимости в сельском хозяйстве, такими как поставщики финансовых и консультационных услуг. Очень важно, что неграмотность и языковые барьеры больше не являются препятствием для получения консультаций, поскольку они доступны на девяти западноафриканских языках. Конечными целями деятельности таких платформ должно стать обеспечение доступности необходимых данных по всей цепочке создания стоимости в сельском хозяйстве, чтобы способствовать принятию обоснованных решений на уровне как фермеров, так и бизнесменов и политиков.

Некоторые службы предлагают более узкоспециализированные консультации, например, по вопросам «точечного земледелия». Если многие консультационные службы предоставляют обобщенную информацию о передовых методах, то фирмы, специализирующиеся на «точечном земледелии», в высокой степени ориентированы на отдельные районы и даже земельные участки. Их консультационные услуги, как правило, учитывают агрономические особенности конкретных полей фермы (например, свойства ее почвы, доступность воды, уровни затенения), локальные тренды вредителей и болезней, а также детальные метеорологические и связанные с ними агроклиматические условия.

Консультации могут проводиться в отношении вида и даже конкретного сорта выращиваемой сельскохозяйственной культуры. Во внима-

ние могут быть приняты и другие характеристики мелкого домохозяйства (например, его демографический профиль, бюджетные ограничения, склонность к риску, уровень навыков ведения сельского хозяйства и уровень грамотности фермера и членов его семьи) или экономические условия функционирования фермы (например, местные цены на материалы и оборудование, рыночные цены на готовую продукцию и др.).

Для проведения качественного «точечного» консультирования должно быть собрано достаточное количество данных высокого качества. Их использование применительно к мелким фермерским хозяйствам позволяет сформулировать индивидуальные рекомендации по методике и срокам посадки агрокультур, особенностям ухода за ними, времени сбора урожая, выбору наиболее подходящих для хозяйства ресурсов (семян, удобрений, химических средств) и перспективному планированию производственного цикла фермы, который учитывает точные (и регулярно обновляемые) оценки урожайности и рыночных условий. Такой подход может помочь фермерам в оптимизации набора культур для выращивания, их сортов, сочетания различных ресурсов. Для обеспечения постоянного мониторинга в режиме реального времени земельные участки оборудуются датчиками, за полями фермы ведется дистанционное наблюдение с помощью дронов и спутников, используются также иные типы портативного диагностического оборудования.

Консультационные услуги более общего характера оказывают сервисы служб, специализирующихся на прогнозировании погоды, миграций вредителей и болезней. Они осуществляют интеграцию в режиме реального времени локализованных данных о погоде и/или вредных организмах и болезнях с базовой информацией о местонахождении фермеров или скотоводов, а также об их сельскохозяйственной практике. В Западной Африке известной службой прогнозирования погоды является *Ignitia*⁹¹, которая с 2015 г. тесно сотрудничает с мелкими фермерами, предоставляя им надежные прогнозы погоды для снижения рисков и уровня потерь. Фермеры используют прогнозы *Ignitia* для того, чтобы лучше спланировать, когда и что сажать, когда и в каких количествах вносить удобрения, распылять ли пестициды, когда собирать урожай и т.д., то есть на местном уровне создается климатически оптимизированное сельское хозяйство с высоким уровнем прогнозирования рисков. Немаловажно, что для получения прогноза не требуется скачивание приложения и даже наличие смартфона: SMS-оповещение осуществляется при помощи обычных мобильных телефонов, которые более доступны для фермеров.

Еще одним новым кластером в области точных консультационных решений являются услуги по диагностике почвы и посевов. Они основаны на программно-аппаратной экспертной диагностике почвы и/или

сельскохозяйственных культур и объединяют эти данные с другой информацией о фермере и ферме для выработки индивидуальных рекомендаций. Некоторые из этих решений не требуют какого-либо специального оборудования и основаны на обработке изображений, полученных с помощью приложений для смартфонов.

В качестве примера можно отметить *Yara International ImageIT*⁹² приложение для смартфонов, дающее с помощью компьютерной обработки цифровых фотографий оценку биомассы и количества потребляемого азота. При этом оно может работать с изображениями низкого разрешения. *ImageIT* в настоящее время может использоваться при выращивании ограниченного набора культур, но охватывает самые популярные из них – масличный рапс, озимую пшеницу и озимый ячмень.

Другим примером может послужить модель *Triple A*, разработка компании *PlantVillage*, также способствующая увеличению производства сельскохозяйственных культур. Алгоритмы *Triple A* основаны на интеграции искусственного интеллекта, спутниковых технологий и уникальной полевой службы (*Dream Team*). Как только фермер вводит в программу три важных параметра (тип сельскохозяйственной культуры, местоположение, дату посадки), алгоритмы могут начать отправлять рекомендации через SMS или социальные сети. *PlantVillage* создала для фермеров виртуального помощника, который умеет проводить диагностику болезней сельскохозяйственных культур с использованием компьютерного зрения, понимает человеческий язык и выдает автоматизированные ответы на вопросы фермеров⁹³.

Усложненные варианты консультативных решений включают в себя полевую диагностику и использование новых типов портативных или полевых датчиков на фермерских полях. Некоторые решения, например, сканер почвы и сельскохозяйственных культур *AgroCares* и консультативное приложение, основываются на новых портативных диагностических инструментах. Сканер содержит источник света и инфракрасный спектрометр на микросхеме, позволяющей считывать вводную информацию с отсканированных почвы, корма или листьев растений. И на основе этой информации на смартфон в течение нескольких минут можно получить результаты и рекомендации в режиме реального времени. Однако применение таких усложненных технологий требует особого технического оснащения и от фермера. Для работы необходим смартфон с *Android 5.0* или выше или *iPhone 6* или выше, установленное приложение *AgroCares* и мобильное подключение к Интернету⁹⁴.

Еще одним примером современного цифрового портативного диагностического инструмента может выступать *Zenvus Smartfarm* – интеллектуальный электронный датчик, выпущенный нигерийской компани-

ей *First Atlantic Semiconductors & Microelectronics Ltd (FASMICRO)*, ведущей фирмой по разработке электроники в Африке. Датчик при установке в почву фермы собирает соответствующие данные, такие как влажность, температура, pH, питательные вещества и т.д., и передает их по беспроводной сети на облачный сервер, где передовые вычислительные модели формируют оптимальные рекомендации⁹⁵.

Сама компания *FASMICRO* и ей подобные крупные технологические игроки стараются создать полностью интегрированные точные консультативные базы с подробными профилями фермеров, данными со спутников, беспилотников и датчиков полевых машин и механизмов, сведениями о транзакциях и погоде. На основе использования диагностических инструментов генерируются индивидуальные и системно обновляемые рекомендации по каждому элементу работы фермера.

На основе собранных данных функционируют информационные службы для фермеров (*Agricultural Market Information System, AMIS*), предоставляющие посредством SMS, а иногда и с поддержкой колл-центра точные консультативные услуги. Современные системы сельскохозяйственных данных стали учитывать все аспекты, которые могут пригодиться при создании аграрной продукции: собирается информация, используемая для непосредственного производства продукции (выращивания культур, разведения животных), а также данные о сопутствующих производству факторах: (местах продажи и ценах на семена, материалы, удобрения и др.). Предоставляется информация о рынках сбыта (местных и внешних), о ценах (текущих и прогнозируемых) на конечные продукты аграрного производства, о требуемых к закупке различными переработчиками объемах товара.

Информационные системы, дополненные данными о продовольственном рынке (*Food and Agricultural Market Information System, FAMIS*), с расширением использования мобильных телефонов и интернета в Африке в целом стали доступнее. Однако на национальном и региональном уровнях данные системы часто недостаточно развиты, фрагментированы, имеют низкое качество или вообще отсутствуют, что не позволяет в полном объеме и с достаточно низкими затратами реализовать потенциал технологий *D4Ag* для удовлетворения потребностей сельхозпроизводителей в необходимой информации.

Цифровые технологии для коммуникации фермеров с местными рынками в Западной Африке

Несмотря на серьезный прогресс в развитии цифровых технологий, большинство мелких африканских фермеров не имеет полноценной свя-

зи с рынками. В числе причин медленной финансовой интеграции фермеров в официальную рыночную экономику – информационные пробелы в данных, касающихся потребностей рынка в продукции, о покупателях и ценах; удаленность точек продаж и пунктов приема продукции, и связанные с этим проблемы логистики и транспортных расходов; отсутствие стандартов качества и безопасности продукции в соответствии с рыночными требованиями и т.д.

Эти факторы затрудняют поиск и покупку необходимых производственных ресурсов. Поэтому решение проблем связи фермеров с рынком играет чрезвычайно важную роль. Связь фермеров с рынком способствует внедрению принципов эффективности, прозрачности, подотчетности и повышению доверия взамен существующих сейчас неформальных, неэффективных и непрозрачных отношений в цепочках создания стоимости. Снижение издержек производства мелких фермеров за счет доступа к более дешевым и высококачественным ресурсам и сервисам помогает им и организациям агробизнеса снижать затраты и риски, связанные с поиском партнеров, и способствует увеличению их доходов⁹⁶.

На западноафриканском рынке выделяются четыре основных типа современных решений.

1. *Интеграторы цепочки создания стоимости с цифровой поддержкой*

К ним относятся такие решения *D4Ag* (помимо цифровых инструментов), как привлечение специалистов, которые знакомят фермеров с различными видами цифровых услуг – например, подключают им на месте электронный счет для связи с сельскохозяйственными рынками. Цифровые инструменты, по мнению исследователей Технического центра сельскохозяйственного и сельского сотрудничества (*СТА*), совместного международного учреждения стран АКТ (Африки, Карибского бассейна и Тихого океана) и Европейского союза, являются мощным средством повышения доверия, сокращения затрат и ускорения выхода на рынок. Их использование увеличивает прозрачность и подотчетность проводимых сделок, повышает вовлеченность в цифровую экономику не использующих новые технологии фермеров, оказывает социальное воздействие на них и на население в целом, увеличивает прибыльность традиционных моделей создания стоимости⁹⁷.

В Африке уже используется подобный тип решений – в Западной Африке прежде всего компанией *CowTribe*. Начав свою деятельность в 2017 г. с создания интеллектуальной логистической платформы для агрегирования спроса фермеров на продукцию аграрного сектора, *CowTribe* координирует поставки ветеринарных вакцин и других това-

ров для здоровья животных в сельские общины Ганы. В 2021 г. клиентами компании являлись более 5000 мелких фермеров-животноводов, и клиентская сеть продолжает расти⁹⁸. Внедрение подобных технологий носит, как правило, местный характер, но имеет значительный потенциал для расширения.

В Нигерии в 2012 г. была создана организация *Babban Gona*, которая ставит своей целью разорвать порочный круг бедности и насилия как угрозу будущему Африки и остановить миграционный кризис, вызванный массовым переселением африканцев в Европу. Цифровая платформа организации призвана сократить численность безработной сельской молодежи, привлечь новое поколение в сельское хозяйство, сделав его прибыльным. В 2022 г. *Babban Gona* оказывает аграриям-участникам данной организации целый ряд услуг: во-первых, обучение передовым агрономическим практикам, руководству бизнесом и финансовой грамотности; во-вторых, выделение недорогих кредитов наиболее нуждающимся; в-третьих, предоставление высококачественных материалов по доступным ценам, что позволяет достичь более высокого уровня производительности. Также фермерам открывается доступ к услугам компании по сбору урожая (аренда машин и оборудования) и маркетинговой поддержке, которая обеспечивает оптимальные методы хранения, вход на рынок и, в конечном итоге, увеличение прибыли⁹⁹.

Основная роль цифровизации для интеграторов цепочки создания стоимости заключается в снижении операционных издержек, агрегировании сельскохозяйственной продукции из сильно фрагментированных цепочек создания стоимости мелкими землевладельцами. Эти действия обеспечивают агробизнесу экономию средств и способствуют увеличению прибыли фермеров из-за расширившегося доступа к рынку и сокращения числа посредников между ними и покупателями¹⁰⁰.

2. Услуги агропромышленного комплекса и электронной торговли продуктами питания

Основными поставщиками услуг продовольственной электронной коммерции в сельском хозяйстве Западной Африки выступают продуктовые онлайн-магазины для городских и сельских потребителей. Торговля осуществляется посредством выполнения онлайн-заказов (как услуги) – либо путем доставки физического груза покупателю, либо с помощью комбинирования заказов онлайн и доставки офлайн. Такие модели электронной коммерции предполагают сокращение количества посредников, то есть приводят к снижению затрат и увеличению прибыли как поставщиков услуги *D4Ag*, так и фермеров. Для использования большинства этих технологий (осуществления заказа и проведения онлайн-платежей) и продавцы, и покупатели должны быть хорошо обеспе-

чены технически, то есть иметь оборудование (смартфон/планшет/персональный компьютер) и доступ в Интернет.

Средний класс в Африке, насчитывавший в 2017 г. 350 млн человек (35% от общей численности населения континента), вследствие роста ВВП и урбанизации может составить к 2030 г., по прогнозу Африканского банка развития, 43% населения¹⁰¹. Поэтому вполне обоснованно следует ожидать увеличения количества пользователей онлайн-магазинов и иных торговых интернет-платформ.

Среди предприятий электронной коммерции, производящих товары для местного потребления, заслуживает внимания *Farmart* в Гане. Это ведущий фермерский онлайн-рынок страны, где продаются свежие сельскохозяйственные продукты¹⁰². Также активно развивается *Village Market*, онлайн-магазин доставки качественных экологически чистых продуктов питания в Нигерии¹⁰³. Онлайн-магазины охватывают и нишу менее обеспеченных жителей, не имеющих смартфонов. Они используют обычные кнопочные телефоны, позволяющие делать заказы при помощи SMS или звонков в колл-центры. В Нигерии подобным магазином продовольственной электронной коммерции является *Afrimash*, торгующий не только продуктами, но также оборудованием и материалами для сельскохозяйственного производства.

3. Услуги доступа к механизации

Влияние механизации на процесс развития сельского хозяйства неоспоримо. При этом в странах АЮС посредством сельскохозяйственных машин обрабатывается лишь 5% земель, пригодных для растениеводства, и всего 3,5–5% площадей оснащены ирригационными системами, что является самым низким показателем среди всех регионов мира¹⁰⁴. Мелкие фермеры, основная масса которых относятся к категории бедных, из-за нехватки средств обрабатывают земельные участки с применением только простейших орудий труда.

Острая необходимость в механизации труда мелких фермеров для повышения эффективности производства продукции сельского хозяйства в Африке нашла отражение в принятом Комиссией Африканского союза в 2018 г. Рамочном документе об устойчивой сельскохозяйственной механизации в Африке (*Sustainable Agricultural Mechanization: A Framework for Africa*)¹⁰⁵. Согласно этому документу, инновационные решения *D4Ag* обладают потенциалом для устранения некоторых основных препятствий на пути внедрения механизации. Решения *D4Ag* заключаются в обеспечении доступа мелких фермеров к сельскохозяйственным машинам или службам механизации фермерских хозяйств посредством использования цифровых технологий. Механизация не только будет способствовать повышению эффектив-

ности производства, но и позволит создать новые возможности для трудоустройства.

Самым известным подобным сервисом является созданный в 2014 г. в Нигерии *Hello Tractor*, работающий в нескольких странах Африки южнее Сахары. Сервис помогает владельцам сельскохозяйственной техники, дилерам, банкам и фермерам, нуждающимся в услугах, взаимодействовать друг с другом на выгодных условиях и увеличивать свои доходы. Сайт служит не только для выдачи техники в аренду: платформа предлагает предпринимателям, имеющим небольшой капитал (в размере 5% от стоимости трактора) и владеющим хотя бы 500 га земли, пройти обучение по вопросам заключения контрактов, найма водителей, использования технологий, привлечения фермеров, а также воспользоваться услугами по получению финансирования на покупку собственного трактора и начать свою деятельность в сфере оказания арендных услуг¹⁰⁶.

На рынке услуг появилась модель механизации *D4Ag*, применяющая принцип *PAYG* (*Pay as you go*, оплата по мере потребления)¹¹. Модель использует преимущества цифровых платежных экосистем и технологий *IoT* (*Internet of Things*, интернета вещей), позволяя фермерам оплачивать оборудование для механизации небольшими взносами, пока они используют его на своих фермах. Популярность решений *PAYG* высока: к 2018 г. число ее пользователей составило примерно 2 млн домохозяйств в странах АЮС, и ожидается, что их количество будет постоянно увеличиваться¹⁰⁷.

4. Виртуальные (электронные) торговые площадки

Электронная торговая площадка – это решение *D4Ag* в виде интернет-портала, который объединяет различных продавцов и покупателей сельскохозяйственной продукции. Продавцами могут выступать как отдельные фермеры, так и фермерские группы или кооперативы. Покупатели также могут быть представителями как розничной, так и оптовой торговли.

Начинающей электронной торговой площадкой, которая связывает фермеров с покупателями, является, например, *Zowasel* в Нигерии¹⁰⁸. Интерфейс ее состоит из двух модулей. В модуле «Я продаю» пользователь получает доступ к широкой сети проверенных и надежных покупателей, из которых имеет возможность выбрать наиболее подходящего (удобно, что клиенту при этом доступен заказ на самовывоз товара). В модуле «Я покупаю» пользователь ищет среди сотен производителей

¹¹ *Pay as you go* (*PAYG*, оплата по мере потребления) – модель оплаты облачных сервисов по принципу «плачу только за то, что использую».

и продавцов товар, удовлетворяющий его требованиям, и может заказать его доставку. *Zowasel* гарантирует соблюдение договорных условий и обеспечивает справедливость и прозрачность коммуникаций на протяжении всего срока торговых отношений. Также торговая площадка агрегирует информацию о ценах на любые торгуемые виды товаров – на любых уровнях, будь то местный, страновой, региональный или мировой. Торговая площадка является системой, которая стремится обеспечить надежную среду для того, чтобы все участники (фермеры, поставщики сельскохозяйственных ресурсов, агрегаторы продукции, страховые компании, финансовые учреждения, правительства, партнеры по развитию) могли комфортно вести дела друг с другом.

Взаимодействие между покупателями и продавцами может отражаться как запись на электронной торговой площадке или включать обработку платежей за транзакцию на тех электронных торговых площадках, у которых есть сторонние платежные партнеры, например, такие, как сеть фермеров *MasterCard (MasterCard Farmer's Network)*. На площадке могут оказываться услуги с добавленной стоимостью, например, бесплатные консультации, страхование риска неисполнения контрагентами своих обязательств и др. Перечисленные услуги доступны для фермеров и других участников рынка, уже имеющих финансовую идентификацию, например, расчетный счет. Однако на африканском континенте большой процент населения не использует современные преимущества электронных денег, и этому важному вопросу представляется необходимым уделить особое внимание.

Большинство фермеров относится к категории бедных и поэтому не имеет ни удобного доступа к банковским услугам, ни имущества для залога. Финансово-кредитная инфраструктура на континенте катастрофически неразвита, офисов кредитных учреждений недопустимо мало, а в сельской местности их и вовсе единицы. Более того, многие фермеры в удаленных сельских районах неграмотны и не имеют ни постоянного дохода, ни современных удостоверений личности, ни документов о собственности, ни понятия о существовании расчетных счетов и официальных кредитов. Они привыкли обращаться за финансовой помощью к родственникам или частным ростовщикам, а денежный оборот у мелких аграриев зачастую подменен натуральным обменом. Вследствие этого они крайне редко обращаются в официальные финансовые учреждения.

У банков, в свою очередь, также есть причины ограничивать доступ мелких фермеров к своим услугам. Прежде всего, финансовые организации отказывают в кредитах бедным фермерам (или вообще их не предлагают) из-за сложности оценки их кредитоспособности. Кроме того, нельзя не принимать во внимание следующие факторы:

- ограниченный и нерегулярный приток денежных средств у фермеров,
- нестандартность требований фермеров к кредитам,
- невозможность идентифицировать личность фермера,
- низкий уровень образования фермеров и отсутствие у них навыков заполнения документов на кредит,
- отсутствие или неразвитость базы кредитных историй,
- большую удаленность объектов сельской местности от банков.

Из-за сохранения этих объективных факторов крупные официальные кредиторы не обращают внимания на невыгодных им бедных сельских заемщиков. Кроме того, необходимо совершенствовать методы определения их кредитоспособности, в том числе на основе статистических моделей, собирая и анализируя различные сведения о потенциальных клиентах.

В целом, в секторе цифрового сельского хозяйства в Африке с начала XXI в. было запущено множество предприятий и инициатив *D4Ag*, что заложило основу для развития цифровых решений в аграрной отрасли. Сектор *D4Ag* по-прежнему сильно фрагментирован, однако уже имеются примеры его положительного воздействия на деятельность мелких фермеров, численность которых увеличивается на фоне быстрого роста населения. В Западной Африке увеличение числа пользователей цифровых услуг среди бедных фермеров обусловлено удешевлением аппаратных средств (мобильных телефонов, смартфонов, планшетов, ПК и др.) и мобильной и интернет-связи. Цифровые решения, применяемые в агропромышленном секторе, могут способствовать, наряду с ростом инвестирования, сокращению крайней бедности в сельских районах, повышению продовольственной безопасности, укреплению экологически устойчивого сельского хозяйства.

Использование цифровых технологий в сельском хозяйстве должно способствовать решению некоторых проблем африканцев. Первая из них – расширение возможностей трудоустройства за пределами крупных городских территорий и привлечение молодежи в аграрный сектор. Вторая проблема – повышение уровня образования населения и вооружение молодежи навыками для использования современных технологий и техники. Третья проблема – выведение из теневого сектора мелких фермерских хозяйств, являющихся основными производителями сельскохозяйственной продукции на континенте. Решение этих проблем будет способствовать динамичному развитию и устойчивости сельскохозяйственного производства, искоренению нищеты и голода, увеличению занятости.

Несмотря на то, что цифровые технологии в сельском хозяйстве Африки используются и внедряются уже почти 20 лет, все еще наблюдает-

ся начальная, ранняя стадия их использования, по сути, апробация. Организации, оказывающие цифровые услуги в аграрном секторе, продолжают сталкиваться с серьезными проблемами. Так, необходимые для проведения анализа базы сельскохозяйственных данных находятся в зачаточном состоянии, информация в них сильно фрагментирована, упрощена и не обладает достаточной точностью. Кроме того, в каждой сфере применения ИТ-технологий действует множество компаний, которые собирают данные «для себя», не аккумулируя их в общедоступной базе.

Главная проблема внедрения цифровых технологий в сельском хозяйстве Африки – отсутствие централизованной пополняемой базы данных, охватывающей все аспекты агропромышленной деятельности. Необходимы совместные усилия предприятий, доноров, инвесторов, представителей агробизнеса и правительства для создания условий для качественного и постоянного сбора данных, на основе анализа которых цифровые сельскохозяйственные решения станут более точными и полезными, и фермеры смогут их получать по разумной цене и в достаточном объеме.

Глава 15. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ПРОГРАММЫ ПО УПРАВЛЕНИЮ РЕСУРСАМИ ВОДНЫХ СИСТЕМ В КЕНИИ

Для современных национальных стратегий достижения общественного благосостояния все большего числа стран характерно усиление акцента на устойчивое развитие отраслей, связанных с использованием ресурсов водных систем, что отражает рост вовлеченности в хозяйственную деятельность этого важнейшего компонента природного капитала и международного признания его значения в реализации ЦУР. При разработке основных направлений создания «синей экономики», являющейся, как и низкоуглеродная энергетика, одним из основных компонентов общей модели развития зеленой экономики¹⁰⁹, авторы стратегий используют различные подходы к разработке механизмов рационального управления ее ресурсами, определению системообразующих элементов и выбору отраслевых приоритетов¹¹⁰.

Развитие «синей экономики» в Кении, например, выделяется как отдельное ключевое направление в главной долгосрочной стратегической программе страны «Kenya Vision 2030» (KV2030). Согласно этому документу (*Blue Economic Plan 2018–2022*)¹¹¹, ресурсной базой кенийской «синей экономики» являются прибрежные, морские, океанические, а также наземные водные системы, в т.ч. искусственного происхождения, а главными секторами – опирающиеся на эти системы отрасли хозяйства.

На состоявшейся в 2018 г. в столице Кении международной конференции «*Sustainable Blue Economy*»¹¹² было подчеркнуто, что «синяя экономика» обладает большими потенциальными возможностями для ускорения роста ВВП, диверсификации источников устойчивого социально-экономического развития и занятости населения, а также повышения продовольственной и энергетической безопасности. В то же время нерегулируемая эксплуатация ресурсов водных систем не учитывает последствия роста экономической и экологической нагрузки на водные биозапасы, что особенно негативно сказывается на их состоянии в условиях неблагоприятных климатических изменений. Согласно итоговому документу конференции, предсказуемость масштабов прямого и косвенного внешнего воздействия на жизнеспособность естественных водных экосистем должна стать принципиальным критерием при разработке подходов и мер по дальнейшему развитию материально-технической базы «синей экономики». При этом немаловажную роль в достижении положительных результатов играют эффективные институты по устойчивому управлению водными ресурсами, научная обоснованность применяемых регулирующих механизмов и привлечение ученых к принятию решений.

В Кении подготовкой для директивных органов научно-аналитической информации и рекомендаций по совершенствованию политики освоения потенциала водных систем занимаются подчиняющиеся Департаменту рыболовства, аквакультуры и «синей экономики» Министерства сельского хозяйства государственный НИИ морских и рыбных ресурсов (*Kenya Marine and Fisheries Research Institute, KMFRI*) и его филиал в г. Кисуму (близ озера Виктория). Сотрудники *KMFRI* принимают непосредственное участие в реализации различных программ и проектов по развитию «синей экономики», опираясь на помощь государственных специализированных учреждений: *Fisheries Services, Marine Authority, Wildlife Services, Institute for Public Policy Researches, National Environmental Authority* и ряда других, а также вузов.

Научно-исследовательская деятельность по защите экологической устойчивости ресурсов океанических систем

Одним из главных направлений деятельности *KMFRI* в этой области является изучение состояния ресурсов принадлежащей Кении прибрежной зоны Индийского океана. Отличающаяся самой высокой среди морских экосистем степенью биоразнообразия, эта зона наиболее тесно связана с хозяйственной деятельностью на суше и в море и играет на современном этапе главную роль в развитии кенийской экономики океана.

Оценки текущего состояния прибрежных водных ресурсов, с учетом реализованных в прилегающих к ним районах суши транспортных, туристических и промышленных объектов, а также тенденций развития сельского хозяйства и рыболовства в прибрежных водах, осуществляются с помощью спутникового зондирования, аэрофотосъемки, наземных и водных экспедиций. Изучение характера влияния антропогенных и климатических факторов на прибрежную экосистему позволяет определять адаптационные возможности ее флоры и фауны к дальнейшим хозяйственным преобразованиям в районе побережья, намечаемым в рамках развития «синей экономики».

Важная задача при этом заключается в поиске путей сохранения здоровья океана, главными опорами которого в прибрежных водах стран Южного полушария, имеющих выход к морю, являются экосистемы мангровых лесов, коралловых рифов и морских водорослей, уникальность природных свойств которых имеет мировое значение. Расположенные в литоральной зоне* побережья мангровые заросли служат для районов прилегающей суши преградой от разрушительных последствий океанических природных явлений, выполняют водоочистительные функции, поддерживают гидрологические циклы, а также в пять раз эффективнее, чем наземные леса, секвестрируют органический углерод. Питающиеся смешанной солоно-пресной водой сложные корневые системы мангров образуют благоприятную экосреду обитания для разнообразных водных организмов – моллюсков, губок, мшанок, морских ежей и т.д., включая исчезающие виды биоресурсов, являются местом рыбных нерестилищ и подрастания рыбной молоди.

Предотвращение наблюдаемой в мире тенденции к сокращению площадей мангровых лесов из-за их вырубки на топливо, для получения дедовой древесины, расчистки пространств под хозяйственные объекты в Кении предусматривает План развития «синей экономики» на 2018–2022 г. В соответствии с намеченным в нем комплексом природоохранных мероприятий, в 2018 г. в районе графств Гази и Квале была запущена Программа по сохранению и восстановлению мангров (*Mangrove Conservation and Restoration Programme, MCRC*). В реализации MCRC участвуют местные жители, которые называют программу *Mikoko Patoja*, что в вольном переводе с суахили означает «сажаем мангры вместе»¹¹³.

Под программу власти графств выделили 144 га для посадки мангров и еще 3 га для быстрорастущих деревьев местной породы *casurine* как

* Полоса между самым низким уровнем воды во время отлива и самым высоким во время прилива.

альтернативного источника топлива. За посадку мангров участники программы получают карбоновые кредиты, выдаваемые благотворительной организацией *Plan Vivo* (штаб-квартира в Эдинбурге), которая занимается также поиском их покупателей. Ежегодно за 2,5 тыс. проданных кредитов выручается \$12,5 тыс., 35% которых направляется на покрытие издержек по проекту, а оставшейся частью крестьяне распоряжаются в соответствии с коллективно принимаемыми ими решениями. Средства, например, расходовались на водоснабжение жилищ, ремонт школ, покупку учебников¹¹⁴. *Mikoko Patoja* получила широкую международную известность как пример инновационной направленности «синей экономики» и развития экологически устойчивой хозяйственной деятельности. Предполагается, что в перспективе по этой программе, которую можно считать вариантом государственно-частного партнерства в обеспечении окупаемости проекта, в Кении будет восстановлено еще свыше 400 га мангровых лесов¹¹⁵.

Реализуемая вблизи Ламу в районе о-ва Васини Программа по восстановлению коралловых рифов (*Coral Reef Restoration Programme*) также построена на привлечении местного населения к государственной природоохранной деятельности. Актуальность программы предопределил отмечаемый океанологами неуклонный рост масштабов обесцвечивания кораллов (признак начала их умирания) из-за общего потепления океанических вод. Последствия этого глобального явления усугубляются нарушением рифтовой экосреды вследствие незаконной добычи различных гидробионтов с использованием мелкочаеистых сетей, неводов, тралов, ружей для подводной охоты, взрывчатых средств.

Технология процесса искусственного восстановления коралловых рифов включает поиск дайверами (обученными этому ремеслу местными жителями) отколовшихся естественным путем от здоровых колоний фрагментов кораллов, помещение их в питомники, а затем – на сооружения из бетонных блоков, к тому времени уже обжитых омарами, осьминогами, морскими звездами, разнообразными рачками, которые формируют благоприятную среду для дальнейшего роста кораллов. Под сохранение рифов отведены заповедные морские зоны, управляемые представителями местной общины. За поиск фрагментов кораллов рыбаки получают в день около \$12 в качестве компенсации за временный отказ от традиционного рыболовства. Дополнительный заработок приносит им работа гидами для регулярно посещающих остров экотуристов¹¹⁶. Питомники для подрастающих кораллов – «коралловые сады», за которыми ухаживают местные жители, созданы также в заповедном морском парке Ватами. Демонстрирующие видовое разнообразие кенийских кораллов, они способствуют росту популярности этого туристиче-

ского объекта в рамках развития морского экотуризма как одного из направлений «синей экономики».

Программа по искусственному выращиванию морских водорослей (*Seaweed Kwale County Programme, SKCP*)¹¹⁷ реализуется в районе графства Квале, где портовое строительство в Ламу нанесло ущерб естественным полям этого вида морской биоты, который относится к классу растений, наиболее активно поглощающих углерод. В задачи программы входит также обучение участвующих в ней крестьян производственным навыкам по переработке водорослей как альтернативной рыболовству форме занятости. Условия для этого обеспечили власти графства, профинансировав строительство комплекса со складскими помещениями для хранения водорослей и производственными мини-цехами, где происходит их электросушение, дробление, гранулирование и измельчение до получения порошкообразной субстанции, которая используется для производства мыла, шампуней, моющих средств. Экологическую безопасность конечного продукта, реализуемого в расположенных на побережье торговых центрах, подтверждает Национальное бюро стандартов. Самокупаемость комплекса обеспечивается за счет превращения его также в туристический объект и производства сувенирной продукции для туристов.

Морские водоросли входят в рацион питания местных жителей, в растениеводстве их применяют для мульчирования и известкования почвы. Конъюнктура мировых рынков обычно складывается в пользу производителей этого морепродукта, имеющего широкий спектр применения в различных отраслях пищевой промышленности, в фармацевтике, косметологии, производстве кормов для животных, биоудобрений. По мнению специалистов, это может служить для Кении стимулом для налаживания культивирования морских водорослей в промышленных масштабах.

Перспективы развития других направлений экологически чистой (бескормной) марикультуры ученые связывают с культивированием голотурий (трепангов), пищей для которых служат осаждающиеся на дно органические отходы. Для выращивания голотурий специалисты *KMFRI* намерены использовать опыт мадагаскарского проекта «*Blue Ventures*». Его главной целью является сохранение этого морского деликатеса, находящегося под угрозой истребления: неподвижный образ жизни голотурий, из-за своей формы называемых также «морскими огурцами», делает их легкой добычей для человека¹¹⁸. Специалисты *KMFRI* экспериментируют с выращиванием голотурий на огороженных отменях вместе с некоторыми видами рыб, для корма которых предполагается использовать рачков *artemia*, а также с налаживаемым искусственным культивированием мангрового краба и некоторых видов креветок.

Согласно оценкам ФАО, для развития марикультуры Кения обладает большими возможностями, реализация которых требует привлечения частного капитала. С этой целью специалисты ФАО при участии национальных исследователей составили Атлас наиболее подходящих для марикультуры в районе кенийского океанического побережья локаций, не нарушающих местную экологию и туристические маршруты (*Aquaculture Potential Atlas in Coastal Kenya*). Составление таких атласов входит в число проектов комплексных международных программ по рациональному использованию ресурсов морских систем и содействию применению результатов научных исследований на практике в развитии глобальной системы «синей экономики»¹¹⁹.

Важную роль при этом играет совершенствование страновых систем аналитического мониторинга океанического биопотенциала и происходящих изменений в среде обитания его отдельных компонентов. В Кении такой мониторинг проводится как по всему периметру принадлежащей стране акватории Индийского океана, так и по ее конкретным зональным морским системам. Полученная фактологическая информация по мобильной связи передается на платформу *Cast Assessment System (CAS)* для проведения сравнительно-сопоставительных оценок общих объемов биомассы и ее отдельных составляющих, уровней их продуктивности, вычисления коэффициентов промысловых усилий. В лаборатории центра *KMFRI* в г. Момбаса в 2019 г. установлен многопараметрический автоматизированный измеритель показателей биохимического и физического состава воды (содержания кислорода, солей, уровня щелочности, степени помутнения), наглядно демонстрирующих последствия внешнего воздействия на океаническую экологию¹²⁰.

Исследовательская деятельность *KMFRI* включает также наблюдения за уровнем моря, приливно-отливными колебаниями вод в прибрежной зоне, которые позволяют своевременно предупреждать о наступлении экстремальных погодных явлений – штормов, циклонов, цунами. Для изучения глубоководных процессов в распоряжении НИИ имеется исследовательское судно *Matafity* (дар правительства Бельгии), оборудованное лабораторией для проведения экспресс-анализов¹²¹.

В то же время практически вне сферы научной деятельности национальных исследовательских учреждений остается принадлежащая Кении исключительная морская зона (*Exclusive Economic Zone, EEZ*), где добычу рыбы, из-за практического отсутствия у страны необходимых плавучих средств, осуществляют по лицензиям в основном иностранные сейнеры. Учитывая также большие потери, которые несет Кения из-за незаконного и нерегулируемого лова, потенциал морских биозапасов страны в значительной степени недоиспользуется: на долю морской ры-

бы в настоящее время приходится всего 5% общего улова, причем его основная часть обеспечивается за счет традиционного рыболовства в прибрежной зоне Индийского океана¹²².

Удельный вес пресноводной рыбы составляет 83% общего улова, из которых 80%¹²³ приходится на оз. Виктория, что свидетельствует об исключительно важной роли этой наземной водной системы в обеспечении рыбой кенийского населения. При этом Кения имеет право на промысел лишь в пределах 6% озерной акватории, ресурсами которой распоряжаются также Танзания и Уганда. Доля Кении в общей площади водозаборного озерного бассейна (включает протекающую по территории Бурунди р. Кагера с притоками и питающие озеро водные источники Руанды) составляет 22%¹²⁴.

Научные исследования трансграничной водной системы оз. Виктория

Находящиеся в совместном пользовании Кении, Танзании и Уганды озерные ресурсы управляются совместной Организацией по рыболовству на оз. Виктория (*Lake Victoria Fisheries Organization, LVFO*), специализированного института Восточноафриканского сообщества (ВАС, в которое входят также Бурунди, Руанда, Южный Судан). В задачи государственных НИИ этих стран входит содействие реализации главной цели *LVFO* – развитию на базе рационального использования озерных ресурсов конкурентоспособной хозяйственной системы, обеспечивающей рост продуктивной занятости, повышение продовольственной безопасности и благосостояние населения, проживающего в районе водосборного ареала.

LVFO, в свою очередь, координирует научно-исследовательскую деятельность стран ВАС, эффективности которой способствует их взаимовыгодное сотрудничество и согласованность национальных приоритетов и планов с общей политикой освоения ресурсного озерного потенциала. *LVFO* также определяет вектор научных исследований, основанных на изучении опыта предыдущих программ и инновационных способах получения эмпирических и аналитических данных.

Так, при проводимых в рамках запущенной в 2007 г. долгосрочной Программы управления бассейном оз. Виктория (*Lake Victoria Environment Management Programme, LVEMP*)¹²⁵ исследованиях лимнологических, гидрологических и биологических процессов на отдельных участках акватории озера в настоящее время используется единая для всех стран система мониторинга, контроля и надзора (*Monitoring, Control, Survey System, MCS*)¹²⁶, которая повышает точность и достовер-

ность получаемых данных. Экстерриториальные миграции при оценках биозапасов и их компонентов учитываются при помощи эхолотов, установленных в 2018 г. на находящемся в совместном пользовании исследовательском судне *Explorer*.

Используемая с 2020 г. для аналитической обработки передаваемой в режиме реального времени информации многомодульная электронная платформа *E-CAS* позволяет аккумулировать практически неограниченный объем информации, получаемой из самых различных источников, включая сведения о конъюнктуре рыбных рынков, социально-экономических и экологических аспектах использования озерных ресурсов в хозяйственных целях и т.д. В результате исследователи получают on-line многофакторную картину состояния находящегося в хозяйственном обороте природного капитала как ко всему озерному бассейну, так и по отдельным участкам озерной акватории, а также масштабов последствий в случаях их чрезмерной эксплуатации¹²⁷.

Отмечающееся на современном этапе сокращение общих промысловых запасов в озере ухудшает условия для рыболовства, которое для жителей приозерного региона является одним из главных источников дохода, а также продовольственного обеспечения семьи. Наиболее негативно это сказывается на рыболовстве Кении с ее более территориально ограниченными, чем в Уганде и Танзании, промысловыми возможностями. Так, если в 2010-е годы кенийская добыча рыбы составляла 150–200 тыс. т в год, то в 2015 г. – 110 тыс., а в 2020 г. – 90 тыс. тонн¹²⁸. Этот фактор способствовал переходу определенной части рыбаков к искусственному разведению рыбы (нильской тилапии), чаще всего в погружаемых в водную среду садках, которые впервые появились в принадлежащей Кении акватории озера в начале нынешнего века. В 2019 г. их насчитывалось 4,3 тыс. (в Уганде – 2,1 тыс.), тогда как в 2010-е гг. общее количество садков по всей озерной акватории не превышало и десятка¹²⁹.

В Кении долгое время считалось, что садковое рыбоводство имеет локальное значение как дополнительный ресурс занятости жителей приозерного региона. Это направление аквакультуры впервые было включено в кенийскую национальную политику решения проблемы продовольственной безопасности и обеспечения населения страны полноценным питанием в 2018 г. с принятием рассчитанной до 2030 г. Программы развития предпринимательской аквакультуры (*Agriculture Business Development Programme, ABDP*). Программа была нацелена на превращение различных направлений аквакультуры в рыночно-ориентированные аграрные подотрасли, обладающие потенциалом для увеличения рыбного производства, и корреспондировалась с принятым в том же году Планом развития «синей экономики»¹³⁰.

В *ABDP* указывалось, что наметившийся стихийный рост произвольно устанавливаемых в акватории озера численности садков при нерегулируемом развитии садковой аквакультуры сопровождается, с одной стороны, увеличением загрязненности озерных вод остатками рыбного корма, отходами жизнедеятельности выращиваемой рыбы, ухудшает естественные условия для рыбного нереста, а с другой стороны – конкурирует за водные ресурсы с рыболовством и мешает судоходству. В то же время при экологически ответственном управлении садковое рыбоводство способствует сокращению нехватки естественных водных биозапаса, является альтернативой их чрезмерной эксплуатации при неустойчивом рыбном промысле.

Задачу развития предпринимательской аквакультуры помогает решать проведенное специалистами Кении, Уганды и Танзании, совместно с международной неправительственной организацией *Secure Fisheries*, изучение возможностей устойчивого развития садковой аквакультуры в акватории озера. Опираясь на данные спутникового зондирования, они определили районы, где конфликты за использование водных ресурсов в различных целях наиболее вероятны. Затем были выбраны подходящие для садкового рыбоводства в каждой из этих стран участки при помощи оценок их экологической емкости. При подборе опытным путем оптимальных для аквакультуры батиметрических показателей (глубина погружения садков, температура в различных водных слоях, содержание в них кислорода, уровень концентрации хлорофилла, интенсивность подводных течений) с учетом расстояния участка до берега, была использована многофункциональная имитационная цифровая система определения стоимости экосистемных услуг (*Multiscale, Integrated Model Assessing the Value of Ecosystem Services, MIMES*)¹³¹.

Полученные данные используются кенийскими учеными (как и их угандийскими и танзанийскими коллегами) в их научно-экспериментальной деятельности, в разрабатываемых ими для планирующих органов рекомендациях по согласованию государственной экологической политики с развитием экономики садкового рыбоводства за счет повышения рентабельности производства при минимизации его отрицательного воздействия на водную экосистему. Приводятся доказательства, что этому способствует установка садков только в подходящих по своей экологической емкости участках акватории озера при соблюдении разработанных специалистами стандартов размеров садков. Подчеркивается необходимость усовершенствования системы контроля за ростом численности садков при проведении общего мониторинга состояния водной экосреды¹³².

С принятием *ABDP* в задачи специалистов отделения *KMFRI* в Кисуму входит также оказание рыбоведам консультационных и обучающих услуг. Разъясняются причины неудач в их начинаниях, получения низкокачественной продукции, не выдерживающей конкуренции с вылавливаемой в озере дикой рыбой или импортным товаром. Оказывается помощь в выявлении внутренних резервов для повышения продуктивности производственного процесса искусственного выращивания рыбы и предсказуемости результатов труда (соблюдение правил установки садков, санитарных норм их содержания, профилактики рыбных заболеваний, включение в производственный процесс элементов планирования).

Научно-практическая деятельность в области развития прудовой аквакультуры

В отличие от стихийно возникшего садкового рыбоводства или по-прежнему нерегулируемой загонной аквакультуры (развивается на озерных и речных отмелях), благоприятные стартовые условия для разведения рыбы в искусственно создаваемых водных объектах (прудах) в Кении обеспечивали государственные стимулирующие субсидии и организационная поддержка¹³³. Так, в принятом в 2009 г. в условиях резкого экономического спада и роста мировых цен на продовольствие Проекте предпринимательской продуктивности рыбоводства (*Fish Farming Enterprise Production Project, FFEPP*) данное направление аквакультуры рассматривалось в качестве перспективного способа насыщения внутреннего рынка рыбной продукцией и сокращения продовольственного импорта¹³⁴.

При выборе для реализации этой цели прудовой аквакультуры учитывалось, что основы научно-исследовательской базы (экспериментальное рыбоводческое хозяйство *KMFRI* вблизи г. Сагана, пруды в некоторых подстанциях института) для этого в стране уже имелись. Выполнение *FFEPP* увязывалось также с активным участием научных специалистов в государственной политике по привлечению крестьян к малознакомой для них и нетрадиционной хозяйственной деятельности, а также с использованием для этого результатов экспериментов по искусственному разведению в прудах нильской тилапии и африканского сома. Вплоть до начала *FFEPP* эти эксперименты представляли интерес лишь для специалистов, тогда как их практическое применение было необходимым условием для запуска проекта и его выполнения, особенно на начальной стадии.

Подходящие по своим природно-климатическим и социально-экономическим характеристикам условия для искусственного разведения ры-

бы в крестьянских хозяйствах специалисты *KMFRI* определили в ходе проведенных ими предварительных исследовательско-поисковых работ. С помощью компьютерной геоинформационной системы (*Geographical Information System, GIS*) были составлены цифровые карты местности выбранных районов с указанием различных водных источников, особенностей рельефов, режимов выпадения осадков, ночных и дневных температур воздуха, а также маршрутов дорог, близлежащих городских центров¹³⁵.

Экспериментальное рыбное хозяйство в г. Сагана было преобразовано в научно-исследовательский и учебный центр аквакультуры *KMFRI* (*National Agricultural Research and Training Centre, NARTC*). Производственные возможности его прудов, благодаря государственному финансированию, были увеличены с тем, чтобы обеспечивать крестьян кондиционным рыбопосадочным материалом. На расходы по рытью прудов (рассчитанных специалистами емкостей) и их первоначальное зарыбление предоставлялись безвозвратные государственные субсидии, затем – льготы на приобретение мальков и сеголеток. Условием получения такой помощи было обязательное участие в проводимых в *NARTC* обучающих семинарах.

В результате налаженной системы предоставления субсидий и обеспечения прочих стартовых условий для выращивания рыбы, *FFEPP* по ряду основных количественных показателей был выполнен. Так, за пятилетний период действия проекта число рыбоводных емкостей увеличилось с 20 до 69,9 тыс. при росте объемов продукции с 4,9 до 23,5 тыс. т, что составило 8% общего кенийского производства рыбы против 1% на начало проекта. В результате по этому показателю Кения заняла четвертое место среди стран Субсахарской Африки после Нигерии, Уганды и Ганы¹³⁶.

Однако общие итоги проекта свидетельствовали о низкой рентабельности государственной политики содействия росту фонда прудовых площадей и увеличению объемов получаемой продукции, которая не привела к масштабному вовлечению в устойчивое товарное производство участвующих в рыбоводстве домохозяйств. Довольно значительная часть их владельцев занялась прудовым культивированием рыбы в первую очередь для обеспечения потребностей семьи более разнообразной продовольственной продукцией, ограничившись нерегулярными продажами рыбы *at farm gate*, т.е. в небольших количествах непосредственно потребителю за наличные деньги. Прекращение поддерживающих производство государственных субсидий, нехватка кондиционного рыбопосадочного материала, просчеты ученых в выборе подходящих для прудовой аквакультуры районов, занимающих, согласно их данным, почти

две трети кенийской земельной площади, стали одними из главных причин отказа крестьян от этой формы хозяйственной деятельности, приведшего к сокращению общей численности прудов и наметившейся понижательной тенденции в производстве.

Проведенные по завершении проекта полевые исследования, опросы занятого в рыбоводстве населения, предпринятые специалистами *NARTC* с целью оценить производительный потенциал отрасли, показали, что эти тенденции меньше всего затронули районы, относительно более обеспеченные транспортной и маркетинговой инфраструктурой, а также природными (водными) ресурсами. На эти районы пришлось наибольшая доля домохозяйств, включая владельцев частных инкубаторов, выращивающих рыбную молодь на продажу, для которых рыбоводство осталось основной формой их хозяйственной деятельности и после прекращения субсидирования¹³⁷.

При этом ориентация на устойчивую товаризацию более четко проявилась у владельцев прудов, создающих различные по форме объединения для совместного ведения хозяйственной деятельности, например, для оптовых продаж продукции, участия в торгах, приобретения в целях экономии для коллективного пользования различных средств производства (неводов, холодильных боксов и т.д.). В отличие от не связанных между собой единоличников, как правило, опасующихся нововведений, участники таких объединений более ориентированы на получение прибыли, более восприимчивы к новым знаниям, применению в производственном процессе инновационных технологий и методов повышения продуктивности производства¹³⁸.

Результаты обследований были учтены в упомянутой выше Программе комплексного развития аквакультуры (*ABDP*, 2018), опиравшейся на преимущественную поддержку прудового культивирования рыбы как наиболее изученного на практике направления этой аграрной подотрасли, потенциальные возможности которой при реализации поставленных в *FFEPP* целей были использованы далеко не полностью.

В целях повышения эффективности государственных инвестиций географические рамки для прудового рыбоводства в новой программе ограничивались зонами с наибольшим числом занятых в рыбоводстве хозяйств, участвующих в рыночной экономике. При этом акцент делался на оказание помощи в первую очередь крестьянским объединениям и превращение их в главных партнеров исследователей, представителей государственных консультационных служб и местных органов власти в привлечении в прудовое рыбоводство частных капиталов.

Сужение круга участников проекта позволило специалистам *NARTC* более эффективно распоряжаться прудовым хозяйством центра, которое

во время реализации *FFEPP* было сориентировано в основном на увеличение воспроизводственного (нерестового) запаса для обеспечения владельцев прудов рыбопосадочным материалом. Значительно больше внимания стало уделяться исследованиям в области повышения продуктивности и качества культивируемой рыбы.

Например, с помощью целевой селекции и молекулярно-генетических методов в центре получены однопольные икринки улучшенных линий тилапии (более крупные экземпляры, вырастающие в более короткие сроки), оптимально подходящих для африканских условий видов. В центре разрабатываются научно обоснованные рецепты рыбных кормов и биологических кормовых добавок, изучаются возможности сокращения рисков заболеваний и смертности рыбы, прочие способы повышения биопродуктивности прудов. В программы учебных курсов центра, организуемых для рыбоводов, работников государственных консультационных служб, специалистов других подразделений *KMFRI*, было включено также изучение основ экономики рыбного хозяйства, слагаемых рыночной конъюнктуры на рыбную продукцию, способов повышения ее товаризации при согласовании интересов различных пользователей земельными и водными ресурсами¹³⁹.

В задачи сотрудников *NARTC* входит также популяризация методов экономии природных водных ресурсов, проблема сохранения которых становится все более актуальной по мере развития прудовой аквакультуры. Это связано с тем, что данный процесс сопровождается ростом потребления из природных источников воды, которая из-за загрязнения отходами становится непригодной для возобновления производственного процесса после продажи выращенной рыбы. Одним из наиболее эффективных на современном этапе инновационных методов сохранения потребляемой в прудовой аквакультуре воды является технология ее неоднократного использования при помощи системы замкнутого цикла очистки воды биофильтрами (*Recirculation aquaculture system, RAS*). Результаты применения этой технологии, демонстрируемые в различного предназначения искусственных водоемах центра, а также научно обоснованных способов кормления являются необходимыми условиями получения сертификата, подтверждающего экологическую безопасность выращиваемой рыбы и соответствие ее качества международным стандартам (его выдает Африканская Организация по стандартизации продовольственной продукции, *Africa Organization for Standardization*).

Первое в Африке рыбоводное хозяйство, получившее платиновый, то есть высшего уровня, сертификат организации (*Ecomark Africa Label*) было создано в 2019 г. вблизи г. Каматунга в Центральной Кении при участии специалистов *NARTC* и консорциума из Нидерландов *Food Tex*

Africa, занимающегося внедрением в рыбоводство в африканских странах усовершенствованных технологий¹⁴⁰. *Kamathunga Fish Farm* поставляет рыбу на рынки крупных городов Восточной Африки, выращивает мальков и сеголеток для близлежащих фермерских хозяйств, обучает их владельцев современным методам прудовой аквакультуры. После открытия в 2021 г. в Кении первой в Восточной Африке Академии аквакультуры, программы которой ориентируются на развитие предпринимательского направления данной аграрной подотрасли, это рыбоводческое хозяйство стало ее учебным центром¹⁴¹.

Академия предлагает также общедоступные бесплатные on-line курсы (*Blue Planet*). Учебные программы Академии, как и проводимая *KMRFI* политика по популяризации итогов своей научной деятельности, привлечению населения к участию в таких природоохранных мероприятиях, как проекты *Mikoko Pamoja*, *Coral Reef Restoration*, *Seaweed Kwale County* и др., способствуют формированию в обществе проэкологического поведения¹⁴² и бережного отношения к окружающей среде, тем самым внося свой вклад в создание основ «синей экономики».

¹ Centre for Energy Research and Development. University of Nigeria (2020). <https://www.unn.edu.ng/academic/centres/centre-for-energy-research-and-development> (accessed 14.12.2021)

² Clean Cooking – African Climate Technology Centre (2021). <https://african-ctc.net/our-activities/component-1-knowledge/projects/Clean-Cooking-Solutions-in-East-Africa> (accessed 11.12.2021)

³ National Centre for Energy Efficiency and Conservation (2021). <https://www.nceec.org.ng/about-us/> (accessed 11.05.2021)

⁴ Centre for Renewable Energy and Energy Efficiency (2021) <https://kstu.edu.gh/research/library/centre-renewable-energy-and-energy-efficiency/> (accessed 10.08.2021)

⁵ Research Centre on a Mission to Restore Trust in Solar Panels. 06.08.2019. <https://www.esi-africa.com/industry-sectors/renewable-energy/research-centre/> (accessed 10.10.2021)

⁶ National Centre for Energy and Environment. University of Benin. Biofuel Production Workshop (2022). <https://ncee.org.ng/index.php/r-d-facilities/biofuel-workshop> (accessed 11.09.2021)

⁷ West African Power Pool: Planning and Prospects for Renewable Energy. (2013). <https://www.irena.org/DocumentsDownloads/Publications/WAPP.pdf> (accessed 01.12.2021)

⁸ *Калиниченко Л.Н.* ЭКОВАС: сотрудничество в энергетической сфере // ЭКОВАС Проблемы региональной интеграции. М.: ИАФР РАН. 2016. С. 64–76.

⁹ ECOWAS (2014) Renewable Energy and Energy Efficiency Status Report. www.ren21.net/portals/0/documents/activities/RegionalReports/ECOWAS_EN.pdf (accessed 10.04.2021)

¹⁰ Makerere to Host First Regional Renewable Energy Centre. Jan. 2022. <https://cedat.mak.ac.ug/news/makerere-to-host-first-regional-renewable-energy-centre/> (accessed 11.11.2021)

¹¹ *Waikwa I.* Inside Strathmore University's Energy Research Centre. November 13, 2018. <https://www.engineeringforchange.org/news/strathmore-universitys-energy-research-centre/> (accessed 27.08.2021)

¹² East African Regional Micro-Grid Academy Officially Opened at Kenya Power Institute of Energy Studies, Nairobi, Kenya. 20 Jan. 2020. <https://www.eacreee.org/article/east-african-regional-micro-grid-academy-officially-opened-at-kenya-power-institute-of-energy-studies-nairobi-kenya/> (accessed 11.10.2021)

¹³ Geothermal Training and Research Institute (GETRI) (2021). <https://getri.dkut.ac.ke/collaborations/geothermal-training-and-research-institute/> (accessed 20.10.2021)

¹⁴ *Ngounou B.* Africa: R&D Emerges in Renewable Energy Centres from West to East Africa // *Afrik21*. 2019. July 2. <https://www.afrik21.africa/en/africa-rd-emerges-in-renewable-energy-centres-from-west-to-east-africa/> (accessed 11.02.2022)

¹⁵ University of Dar es Salaam Staff Begin Geothermal Training with GDC, Kenya. 13 Dec. 2019. <https://www.thinkgeoenergy.com/university-of-dar-es-salaam-staff-begin-geothermal-training-with-gdc-kenya/> (accessed 02.02.2022)

¹⁶ Nelson Mandela African Institute of Science and Technology (2021). <https://nm-aist.ac.tz/index.php/schools/mewes> (accessed 08.02.2022)

¹⁷ Overview. Addis Ababa Institute of Technology (2021). <http://www.aau.edu.et/aait/academics/center-for-energy-and-technology/overview-of-cet/> (accessed 08.12.2021)

¹⁸ University of Rwanda. African Centre of Excellence in Energy for Sustainable Development (2019). <https://ace2.iucea.org/Call-for-Applications-in-UR-ACEESD-oc2019.pdf> (accessed 11.12.2021)

¹⁹ *Nampala M.P. et al.* Review of Advanced Education and Training in Renewable Energy in Africa // *International Journal of Education and Practice*, 2017, 5(1). P. 8–15. DOI:10.18488/journal.61/2017.5.1/61.1.8.15. https://www.researchgate.net/publication/312379725_Advanced_Education_and_Training_Programs_to_Support_Renewable_Energy_Investment_in_Africa

²⁰ *Colenbrander S., Lovett J., et al.* Renewable energy doctoral programmes in sub-Saharan Africa: A preliminary assessment of common capacity deficits and emerging capacity-building strategies. 2015 *Energy Research & Social Science*. Vol. 5, January 2015. P. 70–77. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214629614001443> <https://doi.org/10.1016/j.erss.2014.12.010>

²¹ MSc in Renewable Energy and Energy Efficiency in the Middle East and North Africa (MENA) Region (REMENA) 2022. https://www.euroeducation.net/euro/kassel_cairo_university_renewable_energy_remena.htm (accessed 11.02.2022)

²² Aisling Irwin (2017). EU, North Africa green energy tie-up draws closer. <https://ec.europa.eu/research-and-innovation/en/horizon-magazine/eu-north-africa-green-energy-tie-draws-closer-claude-ayache> 01 February (accessed 23.11.2021)

²³ Setting Up Solar Energy Research Center in North Africa <https://ressolenergy.com/news/setting-up-solar-energy-research-center-in-north-africa> (accessed 23.11.2021)

²⁴ North Africa (RCREEE) Regional Center for Renewable Energy and Energy Efficiency (2021). https://www.arei.info/partner.php?langue=en&idc=en_North_Africa__RCREEE__Regional_Center_for_Renewable_Energy_and_Energy_Efficiency (accessed 11.11.2021)

²⁵ SANEDI strategy set to address key issues of today's changing energy landscape. 29 July 2021. Press Release. <https://www.sanedi.org.za/> (accessed 02.09.2021)

²⁶ South African Renewable Energy Technology Centre (SARETEC) (2022). <https://www.cput.ac.za/academic/shortcourses/centres/saretec> (accessed 11.02.2022)

²⁷ Enabling a Sustainable Future for Africa (2021). https://www.crses.sun.ac.za/Enabling_a_sustainable_future_for_Africa (accessed 28.10.2021)

²⁸ Eskom Power Plant Engineering Institute (2021). <https://www.apollo.io/companies/Eskom-Power-Plant-Engineering-Institute/5a9f67eda6da98d9a15ee87f?chart=count> (accessed 29.11.2021)

²⁹ Renewable Energy Research Group (RERG) (2021). [https://amtc.mandela.ac.za/Renewable-Energy-Research-Group-\(RERG\)](https://amtc.mandela.ac.za/Renewable-Energy-Research-Group-(RERG)) (accessed 11.12.2021)

³⁰ *Maafi A.A.* Survey on Photovoltaic Activities in Algeria. Algiers (Algeria); Trieste (Italy), 1999. Department of Solar Technology and the Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics. IC/IR/99/11, Internal Report. <https://www.osti.gov/etdweb/servlets/purl/20024978> (accessed 10.01.2021)

³¹ BP Statistical Review of World Energy, June 2021. <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/xlsx/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2021-all-data.xlsx> (accessed 18.06.2021)

³² *Ersoy S.R., Terrapon-Pfaff J.* Sustainable Transformation of Algeria's Energy System. Development of a Phase Model. Friedrich-Ebert-Stiftung, May 2021. P. 15, 21. https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/7830/file/7830_Algeria.pdf (accessed 10.04.2022)

³³ *Hochberg M.* Algeria charts a path for renewable energy sector development. Middle East Institute. Washington D.C., October 20, 2020 <https://www.mei.edu/publications/algeria-charts-path-renewable-energy-sector-development> (accessed 14.04.2022)

³⁴ *Zahraoui, Y.; Basir Khan, M.R.; Al Hamrouni, I.; Mekhilef, S.; Ahmed, M.* Current Status, Scenario, and Prospective of Renewable Energy in Algeria: A Review. *Energies* 2021, 14, 2354. P. 16. <https://www.mdpi.com/1996-1073/14/9/2354/pdf> (accessed 12.01.2022)

³⁵ The German-Algerian Energy Partnership, <https://www.energypartnership-algeria.org> (accessed 09.12.2020)

³⁶ Sahara Solar Energy Research Center. Toward a New Global Energy System with the Combination of the Sun, Sand, and Superconductivity. https://jst.go.jp/global/english/kadai/h2202_algeria.html (accessed 12.01.2021)

³⁷ Long-Term Joint European Union – African Union Research and Innovation Partnership on Renewable Energy <https://www.leap-re.eu/> (accessed 09.01.2022); LEAP-RE <https://www.zsi.at/de/object/project/5754> (accessed 27.12.2021)

³⁸ *Himri Y., Malik A. S. et al.* Review and use of the Algerian renewable energy for sustainable development Renewable and Sustainable Energy Reviews, Vol.13, 2009, P. 1584–1591, uploaded on 12 April 2018. <https://www.researchgate.net/publication/235635627> (accessed 18.12.2021))

³⁹ In Salah Fact Sheet: Carbon Dioxide Capture and Storage Project, September 30, 2016. https://sequestration.mit.edu/tools/projects/in_salah.html (accessed 09.12.2021)

⁴⁰ Concentrating Solar Power Project Developments in Algeria. HELIOSCSP, 27.12.2016. <https://helioscsp.com/concentrating-solar-power-project-developments-in-algeria> (accessed 24.09.2021)

⁴¹ Création de la new energy Algeria NEAL. CDER, Bulletin des énergies renouvelables, N° 2, Décembre 2002. https://www.cder.dz/vlib/bulletin/pdf/bulletin_002_02.pdf (accessed 24.09.2021)

⁴² ISCC Hassi R'mel CSP Project. U.S. Department of Energy. National Renewable Energy Laboratory. Status Date: December 03, 2021. <https://solarpaces.nrel.gov/project/iscc-hassi-rmel> (accessed 10.04.2022)

⁴³ *Ersoy S.R., Terrapon-Pfaff J.* Op. cit. P. 20.

⁴⁴ Рассчитано по: *Zahraoui, Y.; Basir Khan et al.* Op. cit. P. 19.

⁴⁵ Ibidem.

⁴⁶ Algeria Will Commence 1GW Solar Tender Between June and July 2021. Energy Trend, 31.05.2021. <https://m.energytrend.com/research/view/21799.html> (accessed 10.04.2022)

⁴⁷ Ibidem.

⁴⁸ *Adamou A.* La NEAL: notre actif humain, c'est notre ressource durable. CDER, 2015, bulletin № 18. https://www.cder.dz/vlib/bulletin/pdf/bulletin_018_15.pdf (accessed 10.04.2022)

⁴⁹ *Ersoy S.R., Terrapon-Pfaff J.* Op. cit. P.26-27

⁵⁰ Algeria Will Commence 1GW Solar Tender Between June and July 2021. <https://www.bing.com/search?q=Algeria+Will+Commence+1GW+Solar+Tender+Between+June+and+July+2021> (accessed 10.04.2022)

⁵¹ Повестка дня Африканского Союза до 2063: Африка, какой мы хотим ее видеть. <https://au.int/en/agenda2063/overview> (accessed 07.03.2022)

⁵² Доклад ЮНЕСКО по науке: на пути к 2030 году web.nioch.nsc.ru/library/doc1/235407r.pdf (accessed 26.11.2021)

⁵³ Science, Technology and Innovations Strategy for Africa (STISA–2024). <https://au./en/documents/2020062> (accessed 15.09.2021)

⁵⁴ Доклад ЮНЕСКО по науке (Западная Африка). https://en.unesco.org/sites/default/files/usr15_west_africa_ru.pdf (accessed 11.08.2020)

⁵⁵ *Фитунни Л.Л.* Наука, технологии и инновации в Африке: стереотипы, реалии и перспективы // Азия и Африка сегодня. М. 2021. № 4. С. 15–24. https://asaf_to_day.ru/s00322150750014642-8-1 (accessed 10.12.2021)

⁵⁶ Глобальный инновационный индекс – глобальное исследование и рейтинг стран мира по показателю уровня развития инноваций. https://gtmarket.ru/raiting/global_innovation-index/info/pdf (accessed 22.03.2021)

⁵⁷ Рейтинг стран мира по индексу уровня образования 2020. <https://gtmarket.ru/ratings/education-index> pdf (accessed 22.03.2021)

⁵⁸ Рейтинг стран мира по уровню расходов на образование. <https://gtmarket.ru/ratings/global-education-expenditure.pdf> (accessed 22.03.2021)

⁵⁹ *Muller, Aneiya*. Digital Economy in Senegal: Envisioning the Future <https://blogs.worldbank.org/digital-development-economy-in-Senegal-envisioning-future> (accessed 04.10.2021)

⁶⁰ Export of Digital Services: Senegal Gets Organized. <https://www.intracen.org/news/export-of-digital-services> (accessed 09.10.2021)

⁶¹ ИДОМ проектирует технологический парк будущего в Сенегале. <https://decor.designe/idom-proektiruet-technologicheskij-park-budushego-v-senegale/am> (accessed 24.12.2021)

⁶² *Цветкова Н.Н.* Развитие аутсорсинга ИТ-услуг и бизнес-процессов в Гане // Гана: 60 лет независимости. ИАФР РАН. М., 2017. С. 182–201.

⁶³ National Digital Economy Policy and Strategy 2020–2030. <https://www.ncc.gov.ng/docman-main/industrv-statistics/policies-reports/883-national-digital-economy-policy-and-strategy/file> (accessed 07.11.2021)

⁶⁴ *Калиниченко Л.Н., Новикова З.С.* Нигерия: курс на инновации // Азия и Африка сегодня. 2019. № 11 (748). С. 29–35.

⁶⁵ Аналитический отчет по развитию информационно-коммуникационных технологий в Нигерии. https://en.unesco.org/sites/default/files/ust15_west_africa_ru.pdf (accessed 07.03.2022) (accessed 15.11.2021)

⁶⁶ Digital Cabo Verde Project (PE-P171099-LEN-BB) Stakeholder Engagement Plan Septembre 2020. <https://mf.gov.cv/documents/20126/0/plano+de+das+Partes+Interesaas.pdf/41d658f1-b72a-07c7-e2f3-29e374fdc1d1?t=1603379796768> (accessed 19.12.2021)

⁶⁷ Cabo Verde. Shaping World Bank Engagement on Digital Economy in Cabo Verde. Praia, January 22–25, 2019. <https://icatepolicyafrica.org/fr/document/kp11sg80n7b?page=1> (accessed 10.01.2022)

⁶⁸ UNCTAD helps Cote d'Ivoire's digital entrepreneurs while COVID-19 crisis. <https://unctad.org/news/unctad-helps-cote0divoires-digital-entrepreneurs-wether-covid-19-crisis> (accessed 15.01.2022)

⁶⁹ The Digital Plan for Development of the Digital Economy. <https://www.itu.int/web/pp-18/uploads/burkina-faso-council-brochure-e-f.pdf> (accessed 03.02.2022)

⁷⁰ Government's Action Program 2016–2021 <https://beninrevele.bj/en/programme-daction/programme/dijital-economy> (accessed 08.02.2022)

⁷¹ Improving Connectivity in Togo through Digital Infrastructure. <https://worldbank.org/en/news/press-release/2021/05/24/improving-connectivity-in-togo-through-digital-infrastructure> (accessed 25.02.2022)

⁷² *Apata, T.G.* Tenacity of small farms and poverty levels: Evidence of relationship among farming households in Nigeria. / T.G. Apata // Research on Crops. 2019. № 4 (Vol. 19). P. 775–786.

⁷³ Tomšík K., Smutka L., Lubanda J.-P. E., Rohn H. Position of Agriculture in Sub-Saharan GDP Structure and Economic Performance // *Agris on-line Papers in Economics and Informatics*. 2015. Vol. VII. № 1. P. 69–80.

⁷⁴ Bruzzone B. Agriculture in Africa 2021: Focus Report. Report of Oxford Business Group. 2021. <https://oxfordbusinessgroup.com/blog/bernardo-bruzzone/focus-reports/agriculture-africa-2021-focus-report> (дата обращения 22.08.2021).

⁷⁵ FAO. 2020. World Food and Agriculture Statistical Yearbook 2020. Rome. <http://www.fao.org/3/cb1329en/online/cb1329en.html#chapter-1> (дата обращения 22.08.2021)

⁷⁶ World Bank Group 2020. Digitization of Agribusiness Payments in Africa. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/34530/Digitization-of-Agribusiness-Payments-in-Africa-Building-a-Ramp-for-Farmers-Financial-Inclusion-and-Participation-in-a-Digital-Economy.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (дата обращения 11.08.2021)

⁷⁷ Маценко И.Б. От ЦРТ К ЦУР: искоренение нищеты в Африке южнее Сахары // *Азия и Африка сегодня*. 2018. № 2 (727). С. 52–58.

⁷⁸ Там же.

⁷⁹ African Union. Agenda 2063: The Africa we Want. 2013. https://au.int/sites/default/files/documents/36204-doc-agenda2063_popular_version_en.pdf (дата обращения 07.08.2021)

⁸⁰ Boke-Olén N., Abdi A. M., Hall O., Lehsten V. High-resolution African population projections from radiative forcing and socio-economic models, 2000 to 2100 // *Sci Data*. 2017. № 4. <https://www.nature.com/articles/sdata2016130> (дата обращения 16.05.2022)

⁸¹ ICFE Monitor. Africa's pressing need for targeted skills training. 2019. <https://monitor.icfe.com/2019/07/africas-pressing-need-for-targeted-skills-training/> (дата обращения 17.06.2021)

⁸² Мамычев А. Ю. Transformation of the Modern Agro-industrial Complex of the North Caucasus under Conditions of Import Substitution under the Influence of Western Sanctions / Мамычев А.Ю., Ivanova O.V., Ranchinskaya Yu.S., Kober-sy I.S. // *International Journal of Applied Business and Economic*. № 12 (Vol. 15). 2017. P. 35–42.

⁸³ Экономика сельского хозяйства: учебник для вузов / Н.Я. Коваленко [и др.] / Под ред. Н.Я. Коваленко. М.: Издательство Юрайт, 2020. С. 24–34, 274–281.

⁸⁴ Шарыкина Т.А. Налоговые аспекты продовольственной безопасности // *Налого*. 2007. № 4. С. 2–5.

⁸⁵ Pawlak K., Kotodziejczak M. The Role of Agriculture in Ensuring Food Security in Developing Countries: Considerations in the Context of the Problem of Sustainable Food Production // *Sustainability*. 2020. № 12. <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/13/5488> (дата обращения 20.08.2021).

⁸⁶ Гаврилова Н.Г. Проблемы и перспективы цифровизации мелкого фермерства в Нигерии // *Африка: постколониальный дискурс: тезисы докладов*

Всероссийской конференции 25–26 июня 2020 г. / Отв. ред. Т.М. Гавристова; Н.Е. Хохолькова / Ярославль: Филигрань, 2020. С. 35–37.

⁸⁷ *Arata, T. G.* Tenacity of small farms and poverty levels...Op. cit.

⁸⁸ Esoko Networks Limited. Provider of a mobile platform with information and communication tools for farmers. 2022. <https://esoko.com/> (дата обращения 16.05.2022)

⁸⁹ Verdant AgriTech. Software development company. 2022. <https://verdant.ng/> (дата обращения 16.05.2022)

⁹⁰ Farmerline. Agricultural information technology company. 2022. <https://farmerline.co/> (дата обращения 16.05.2022)

⁹¹ Ignitia. Tropical Weather Forecasting Company. 2022. <https://www.ignitia.se/> (дата обращения 16.05.2022)

⁹² ImageIT. Developing Digital Farming Tools. 2022. <https://www.yara.my/> (дата обращения 16.05.2022)

⁹³ PlantVillage. Research and Development Unit of Penn State University in Agriculture. 2022. <https://plantvillage.psu.edu/> (дата обращения 16.05.2022)

⁹⁴ AgroCares. Nutrient Scanner. 2022. <https://www.agrocares.com/> (дата обращения 16.05.2022)

⁹⁵ Zenvus. Intelligent Solutions for Farms and Gardens. 2022. <https://zenvus.com/> (дата обращения 16.05.2022)

⁹⁶ Benchmarking E-commerce Models for Africa's Smallholders. 2018. Mercy Corps Agrifin Accelerate Program. https://www.findevgateway.org/sites/default/files/publications/files/afa_ecommerce_benchmark_slideshare_9.17_fnl.pdf (дата обращения 20.09.2021).

⁹⁷ The Digitalisation of African Agriculture Report, 2018–2019. The Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation (CTA). <https://www.cta.int/en/digitalisation-agriculture-africa> (дата обращения 07.09.2021).

⁹⁸ Cowtribe. Ghana Software Development Company. 2022. <https://cowtribe.com/> (дата обращения 06.04.2022).

⁹⁹ *Babban Gona*. Innovative Technology Platform and Babban Gona Program. 2022. <https://babbangona.com/> (дата обращения 06.03.2022)

¹⁰⁰ *Murthy G., Fernandez-Vidal M.* Fintechs and Financial Inclusion Lessons Learned. Five Innovation Areas. 2019. https://www.cgap.org/sites/default/files/publications/2019_05_Case_Study_Fintech_and_Financial_Inclusion.pdf (дата обращения 11.09.2021).

¹⁰¹ African Economic Outlook 2017. African Development Bank, Organisation for Economic Co-operation and Development, United Nations Development Programme. 2017. https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Publications/AEO_2017_Report_Full_English.pdf (дата обращения 09.09.2021).

¹⁰² Farmart Ghana. Online Farmer's Market in Ghana. 2022. <http://www.twitter.com/farmartghana> (дата обращения 16.05.2022)

¹⁰³ Village Market. Nigeria. Agricultural Electronic Market Platforms. 2022. https://www.facebook.com/vmfarmpro/?hc_ref=ARSNfWbM0n_cWqhL_R_rzTGryc

_98xcOwZZr7u5IueBGkaCoFstOoLGvk1bdWe8_X9U&fref=nf&__tn__=kC-R
(дата обращения 16.05.2022).

¹⁰⁴ Sustainable Agricultural Mechanization: A Framework for Africa. FAO. 2018. <http://www.fao.org/3/CA1136EN/ca1136en.pdf>. (дата обращения 04.09.2021).

¹⁰⁵ Mechanized: Transforming Africa's agriculture value chains. Malabo Montpellier Panel. 2018. <https://www.ifpri.org/publication/mechanized-transforming-africas-agriculture-value-chains> (дата обращения 08.09.2021).

¹⁰⁶ Hello Tractor. Online Platform for Renting Agricultural Machinery. 2022. <https://hellotractor.com/> (дата обращения 16.05.2022)

¹⁰⁷ Off-grid Solar Market Trend Report. 2018. GOGLA/Dalberg. <https://lighting.global.org/2018-global-off-grid-solar-market-trends-report/> (дата обращения 10.09.2021)

¹⁰⁸ Zowasel – online marketplace for grains. 2022. <https://www.zowasel.com/> (дата обращения 16.05.2022)

¹⁰⁹ Зеленая экономика и цели устойчивого развития для России. М., 2019. С. 5–39. <https://econ.msu.ru/sys/raw> (дата обращения 15.04.2022)

¹¹⁰ Концепция «синей экономики». Обзор международных практик устойчивого управления. Департамент многостороннего экономического сотрудничества Минэкономразвития России. <http://www.economy.gov.ru/material/files/.../130821.pdf> (дата обращения 08.04.2022)

¹¹¹ Blue Economy Key To The Attainment of Kenya's Vision 2030, President Kenyatta Says. December 3, 2020. <https://www.president.go.ke/2020/12/03/blue-economy-key-to-the-attainment-of-kenyas-vision-2030-president-kenyatta-says/> (дата обращения 15.04.2022)

¹¹² Sustainable Blue Economy Conference Nairobi, Kenya. 26–28 November 2018 <https://www.blueeconomyconference.go.ke> (дата обращения 15.04.2022)

¹¹³ Mangrove Ecosystem Management Plan. <https://www.kmfri.co.ke/images/pdf/protection>

¹¹⁴ Ocean Solution that Benefits People. Nature and the Economy <https://ocean-panel.org/ocean-action/people-nature-economy-report.html> (дата обращения 15.04.2022)

¹¹⁵ Coastal Forest Conservation in Kenya. <https://www.newsgloballandscapereforum.org/27371> (дата обращения 11.07.2021)

¹¹⁶ Meet the Small Fishing Community Regrowing Coral Reefs in Kenya. May 31. 2018. <https://www.deeplly.thenewhumanitarian.org/oceans/articles/2018/05/31/meet-the-small-fishing-community-regrowing-coral-reefs-in-kenya> (дата обращения 15.07.2021)

¹¹⁷ Seaweed Farming Changing lives. Kwale Journal. 7 March 2018. <https://thekwalejournal.com/kibuyuni-seaweed-farming-changing-lives> (дата обращения 15.10.2021)

¹¹⁸ Blue Entrepreneurial Scoping Study. <https://www.org/sites/dev/files> (дата обращения 15.04.2022)

¹¹⁹ Agriculture Potential in Coastal Kenya. <https://fao.org/3/a-i/8311e.pdf> (дата обращения 15.04.2022)

¹²⁰ Kenya MANEX System Installation. <https://matex-in-com/blog/kenya> (дата обращения 15.04.2022)

¹²¹ Kenya marine fisheries. The next frontier for economic growth. 12 July 2021 <https://bioone.org/journals/aquatic-ecosystem-health-and-management/volume-24/issue-1/ahm.024.01.14/kenya-marine-fisheries-the-next-frontier-for-economic-growth> (дата обращения 15.04.2022)

¹²² Ibid.

¹²³ Ibid.

¹²⁴ Lake Victoria Environment Management Programme. <https://documents/worldbank/org/> (дата обращения 15.04.2022)

¹²⁵ Ibid.

¹²⁶ EU donates Sh260m to boost fishing activities in lake Victoria. Febr. 1 2020. <https://fwc-fish.org/other.news/eu> (дата обращения 15.04.2022)

¹²⁷ Launching Electronic Fish Catch CAS System in Lake Victoria. <http://www.info.org/content/> (дата обращения 15.08.2021)

¹²⁸ Data Collection Survey on Blue Economy in the Republic of Kenya. June 2018. <https://openjicareport/jica.go.jp/pdf/> (дата обращения 15.04.2022)

¹²⁹ A Brief on Fish Cage Farming in Lake Victoria, Kenya as Guidance on Design Making Policy Direction. KMFRC. 17 Sept. 2020. [Kmfri.co.ke/images/index.pdf](http://kmfri.co.ke/images/index.pdf) (дата обращения 15.04.2022)

¹³⁰ Aquaculture Business Development programme. 11december 2017. <https://www.ifag.org/en/web/operations/-/project/2000001132s/> (дата обращения 15.04.2022)

¹³¹ MIMES: Future Lake Victoria. Part I. <http://www.securefisheries.org/blog/> (дата обращения 15.04.2022)

¹³² A Brief on Fish Cage Farming in Lake Victoria... Op. cit.

¹³³ *Матвеева Н.Ф.* Аквакультура в Кении: состояние и тенденции развития. Ученые записки Института Африки РАН. 2021. №1. С. 111-112.

¹³⁴ Exploring enabling factors for commercializing the aquaculture sector in Kenya. Wageningen. March 2020 <https://edeapot.wur.nl/519215> (дата обращения 15.04.2022)

¹³⁵ National Aquaculture Suitability Report. January 2008. Academia.edu/9949441/ (дата обращения 15.04.2022)

¹³⁶ Aquaculture To Meet Countries Fish Demand. October 21, 2021 <https://www.kenyanews.go.ke/aquaculture-to-meet-countries-demand/> (дата обращения 15.04.2022)

¹³⁷ Predicting Update of 17. Aquacultural Technologies among Smallholder Fish Farmers in Kenya. Agriculture International. 27.6.2019. <https://www.researchgate.net/publication/335350926> (дата обращения 15.04.2022)

¹³⁸ Agriculture Needs Assessment in Kenya. Nairobi, 2020. Fao.org/3/az041e.pdf (дата обращения 15.04.2022)

¹³⁹ Sagana Aquaculture Centre. Kmfri.co.ke/kes/index.pdf (дата обращения 15.04.2022)

¹⁴⁰ FoodTexAfrica Supplies East Africa with Sustainable Fisheries. Borgen project.org/tag/ (дата обращения 15.04.2022)

¹⁴¹ Agricultural Knowledge Transfer through the First Regional Aquaculture Academy. 2021.07.06. <http://www.agroberich=tenbuitenland.nl/actuel/nieuws> (дата обращения 15.04.2022)

¹⁴² Зеленая экономика и цели устойчивого развития для России. М., 2019. С. 246. <https://econ.msu.ru/sys/raw> (дата обращения 15.04.2022)

Раздел IV

МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО АФРИКАНСКИХ СТРАН В НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СФЕРАХ

Глава 16. ВКЛАД КИТАЯ В НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ АФРИКАНСКОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Важный компонент программы борьбы с бедностью в странах Африки – решение проблемы продовольственной безопасности; ей отдается приоритет в проектах китайско-африканского сотрудничества. Китай стал первой страной, установившей в 2006 г. стратегические союзнические отношения с Продовольственной и сельскохозяйственной организацией ООН, ФАО (*Food and Agriculture Organization, UN FAO*), поддерживающей сельскохозяйственное развитие в 28 странах, в основном африканских.

За 2016–2018 гг. Китай прислал в Африку 30 групп специалистов, которые работали в 100 африканских деревнях, реализуя проекты повышения урожайности зерна и хлопка, защиты растений, фитосанитарии, животноводства, лесоводства, рыболовства, консервации воды и ирригации. Для обучения современным методам ведения сельского хозяйства в Китай были приглашены 704 африканца из разных стран континента¹.

В Плате действий (*Beijing Action Plan*) на 2019–2021 гг., принятом в 2018 г. на Пекинском Форуме китайско-африканского сотрудничества (*Forum on China–Africa Cooperation, FOCAC*), в числе «восьми больших инициатив» поставлена задача добиться к 2030 г. решения проблемы продовольственной безопасности с помощью 50 проектов модернизации африканского сельского хозяйства, создать Комиссию по сельскохозяйственному сотрудничеству «Китай – Африканский Союз», африканские организации агробизнеса². По словам председателя КНР Си Цзиньпина, программы сельскохозяйственной помощи привлекут на континент китайские инвестиции, в том числе частные, а 500 китайских экспертов обучат местных предпринимателей и специалистов в сфере сельского хозяйства и агробизнеса³.

Кроме того, действуют соглашения о китайско-африканском сотрудничестве в сфере сельского хозяйства в рамках реализации программы «Юг – Юг», с рядом стран подписаны меморандумы о взаимопонимании. Министерство сельского хозяйства КНР организует семинары по распространению агротехнических знаний, учебные курсы для специалистов в сфере сельского хозяйства из африканских стран. Обучение включает лекции на тему технологии генетически модифицированных продуктов, использования водосберегающих технологий и биотехнологий в сельском хозяйстве.

Общие беды Китая и стран Африки – загрязнение окружающей среды, нехватка пахотных земель, убывающее плодородие почв, наступление пустынь. Сумев добиться успехов в решении этих проблем, КНР ре-

комендует Африке оправдавшие себя меры – создание ирригационных систем, борьба с опустыниванием путем возведения «зеленых барьеров». Африканцев приглашают на китайские сельскохозяйственные объекты, знакомят с методами ирригации, использования солнечной энергии. Они проходят практику в действующем в Центре сельскохозяйственного сотрудничества.

Китайские специалисты и студенты сельскохозяйственных вузов направляются в качестве советников в страны континента, где они помогают выращивать новые сорта растений, бороться с засухой. Африке предлагаются новые технологии, способствующие модернизации сельского хозяйства и развитию фермерства. Действует программа сотрудничества китайских и африканских научных институтов в сфере сельского хозяйства «10+10».

В соответствии с «Китайско-африканским планом партнерства в науке и технологиях», принятом в 2015 г. на Йоханнесбургском саммите *FOCAC*, в 2016 г. был открыт Совместный исследовательский центр сельского хозяйства и технологий в Университете им. Джомо Кениаты (Кения), установивший партнерские отношения с Китайской Академией наук (*CAS*)⁴. В программе его работы – вопросы биоразнообразия, микробиология, внедрение современных методов сельскохозяйственного производства. В теплицах на окраине Найроби группа исследователей из Кении и Китая выращивает специальные сорта красного и зеленого винограда, выведенные для жаркой полувлажной среды – с их помощью предполагается наладить крупное производство вина в Кении. Как заявил директор Центра Р. Гитуру, *CAS* предоставила также сорта риса, способствующие увеличению его урожайности в стране более чем на треть. Кроме того, китайские ученые разработали метод “пластиковых листов”, позволяющий сохранить влажность почвы на полях, засеянных кукурузой, для лучшего ее роста. Для Кении, сталкивающейся подобно многим странам Африки с нехваткой продовольствия, результаты этих экспериментов могут стать спасительными⁵.

«Комплексная программа развития сельского хозяйства в Африке» (*The Comprehensive African Agriculture Development Programme, CAADP*), разработанная в рамках «Повестки 2063» Африканского Союза (АС), ставит задачей помочь африканским странам избавиться от голода и сократить масштабы бедности с помощью инклюзивного роста и устойчивого развития. Программа предусматривает создание новых и модернизацию старых демонстрационных центров сельскохозяйственных технологий. К 2018 г. такие центры были созданы Китаем в 14 странах Африки, а в 2019 г. 23 центра действовали уже в 19 африканских странах, предлагая фермерам семена риса и других культур, технологии

их выращивания, обучение культивированию различных растений – от грибов до кукурузы, а также оказывая фермерам помощь в скотоводстве и разведении домашней птицы⁶. Возросла численность китайских специалистов, обучающих африканцев и передающих им новые технологии, способствующие модернизации сельского хозяйства и развитию фермерства.

Центры демонстрации сельскохозяйственных технологий, создаваемые частными китайскими компаниями при поддержке Министерства коммерции (*MOFCOM*), представляют собой привилегированную платформу для китайских компаний, инвестирующих в Африку, способствуют профильным капиталовложениям в африканское сельское хозяйство. Создание центров предполагает три стадии: строительство, осуществление технического сотрудничества и организация бизнеса. На первых двух стадиях большую часть расходов несет китайское правительство. На третьей стадии финансовую помощь некоторым странам Китай оказывает посредством государственно-частного партнерства с использованием таких организаций, как, например, Фонд «Ворота Билла и Мелинды»⁷.

Как заявила на встрече с журналистами 30 августа 2018 г. заместитель Генерального директора Департамента международных отношений КНР Ма Хонтао (*Ma Hongtao*), на тот момент Китай учредил в пяти африканских странах зоны демонстрации сельскохозяйственных технологий, и 50 тыс. местных жителей выразили готовность работать в этих зонах. Африканцы обучаются различным методам использования новых сельскохозяйственных технологий, в частности, Мали, Сенегалу и другим странам передана технология посевов гибридного риса, позволяющая получать урожай 9 т с одного га⁸.

Новые технологии, которыми Китай обеспечивает Африку, касаются не только сельскохозяйственного производства, но и повышения качества жизни сельского населения. В планах развития зеленой экономики – реализация проектов чистой энергетики, защиты дикой природы. Намечено создание китайско-африканского центра экологического сотрудничества, запуск китайско-африканского «зеленого» инновационного проекта.

Форпост китайского сотрудничества с Африкой в аграрной сфере – провинция Хайнань. Например, новые технологии Китайского исследовательского центра тропического сельского хозяйства (*CATAS*) в Хайнани позволили поднять урожайность кассавы, важной культуры для Республики Конго, с менее 9 т до 51 т с гектара. Как заявил губернатор провинции Шен Ксяюминь, Хайнань продолжит побуждать местные сельскохозяйственные компании инвестировать и внедрять новые тех-

нологии, а также готовить квалифицированный персонал для аграрного сектора стран Африки. С учетом льготного налогообложения и прозрачности таможенных процедур Хайнань можно считать пилотной зоной свободной торговли. Предполагается построить здесь международный торговый центр для продуктов тропического земледелия и таким образом создать канал для продвижения африканской сельскохозяйственной продукции в Китай и на мировой рынок⁹.

Вклад в развитие сельского хозяйства в Африке вносят, помимо государства, частные китайские компании. Они финансируют крупное фермерство, разведение скота, строительство хранилищ, организацию переработки зерна. Аналитики из *Mckinsey&Company* в 2017 г. отметили, среди прочих, компанию *Senju*, занимающуюся базовыми исследованиями в сельскохозяйственном производстве, в частности, анализом растений на содержание пестицидов¹⁰. Можно упомянуть сооружение китайской компанией «идеального сельскохозяйственного центра» в Судане, осуществляемое при финансовой поддержке китайского правительства, а также участие в других сельскохозяйственных проектах, включая создание ферм. Например, субсидиар *China Tobacco* Тиан Цзе (*Tian Ze*) использует модель контрактов с 387 фермерами – по выращиванию табака в Зимбабве, а также в Малави, Танзании и Замбии с использованием низкопроцентного или беспроцентного финансирования. Китайские компании–инвесторы получают серьезную финансовую поддержку от правительства, которое считает Африку и ее сельское хозяйство важным драйвером китайской программы «выхода за рубеж» (*Go Global*).

В развитии сельского хозяйства в странах Африки принимают активное участие китайские банки. Так, Эксимбанк Китая предоставил Анголе кредит на строительство ферм. Проект включает мелиорацию земель, строительство ирригационных сооружений, насосной станции, хранилищ для зерновых культур и оборудование для их переработки. В 2019 г. Эксимбанк профинансировал рытье 181 колодца в 12 районах Сенегала и обновление 70 имеющихся колодцев, а в январе 2020 г. предоставил займы правительству Кот-д'Ивуара на улучшение системы водоснабжения в 12 городах и строительство ГЭС (подрядчиком выступила китайская госкорпорация *Sinohydro*). В январе 2020 г. Комиссия по регулированию банковской и страховой деятельности Китая опубликовала документ, в котором указала в качестве одного из приоритетных направлений участие китайских банков в зеленых проектах¹¹.

Африканские страны проявляют большой интерес к китайским сельскохозяйственным технологиям. Так, министр сельского хозяйства Буркина Фасо в интервью «*Global Times*» отметил, что, например, «с помо-

шью дронов и других мониторинговых технологий наши фермеры могут узнать, сколько воды понадобится, чтобы получить хороший урожай»¹². Особый интерес вызывают технологии производства риса, рассматриваемого как важный фактор достижения продовольственной безопасности континента. Подписана совместная программа по укреплению сотрудничества «Юг – Юг» и трехсторонняя инициатива Китайского национального центра культивирования риса с Исследовательским центром АС и 7-ю организациями из африканских стран в целях изучения китайских технологий выращивания риса. Для этого будут созданы экспериментальные плантации. На Мадагаскаре разработанные китайскими учеными гибридные сорта риса позволили получать урожай в 10,8 т с гектара, что значительно превзошло урожайность местных культур, составляющую 3 тонны¹³.

В планах Китая – обеспечить доступ в сельские местности новых технологий, в частности, мобильного Интернета. Стороны сотрудничают в таких организациях, как «Международный союз телекоммуникаций», что способствует созданию в Африке информационного сообщества. В 2017 г. началась реализация проекта под названием «Доступ к спутниковой телевизионной связи для 10 тысяч африканских деревень». Для тысячи нигерийских деревень компания *StarTimes* бесплатно поставила необходимое оборудование, включая телевизоры, рассчитанные на прием 100 международных и местных каналов. Жителей деревень обучили обслуживанию оборудования, а специалисты *StarTimes* подготовили местный персонал, способный устранять неполадки оборудования при его использовании¹⁴. Инвестируя в дешевое спутниковое телевидение, малоизвестная компания за десять лет превратилась в крупнейшего на континенте провайдера по числу подписчиков. В Танзании, к примеру, предлагая разные ежедневные программы – от дорогих до дешевых – она снизила цены на платное телевидение на 80–100%¹⁵. Активно работая в Кении, она обеспечила телевидением сельские районы, ранее не имевшие к нему доступа или имевшие ограниченный доступ.

Китайская телекоммуникационная компания *Huawei Technology* проложила фибро-волоконный кабель от Аккры на юге Ганы до Тамале на севере страны, создав инфраструктуру для облегчения доступа к новым технологиям сельским районам. *Huawei* также заключила контракты на \$400 млн по обеспечению мобильной связью Кении, Зимбабве и Нигерии. Интересным проектом в рамках реализуемой КНР инициативы «Один пояс – один путь» (*BRI*) является продвижение *PEACE Cable Project* – волоконно-оптической сети, которая кратчайшим путем должна соединить Азию с Африкой, а затем – и с Европой (скорость передачи данных составит 16 терабайт в секунду).

Китай создал в Африке 150 сельскохозяйственных предприятий на арендованных или купленных участках земли, используя разные модели китайского фермерства¹⁶. Например, правительство Зимбабве, сельское хозяйство которой переживало упадок, заключило с КНР контракт на освоение китайцами участка земли, конфискованной у белых фермеров, для выращивания урожая. В свою очередь, Китай стал самым крупным импортером основного товара зимбабвийского экспорта – табака (110 тыс. т)¹⁷. В Гане, например, в 2012 г. четыре маленькие фермы, которыми владел китаец, поставляли на местный рынок выращенные овощи и фрукты, 85% которых потребляли китайцы (в т. ч. китайские магазины и рестораны), 5% – ганцы, остальное – европейцы и другие жители страны. На фермах использовались новые технологии и работали африканцы: на одной ферме – восемь ганцев и два тоголезца, на другой – восемь ганцев.

Пример другой модели – зерновая корпорация в Нигерии (*Green Agricultural West Africa, GAWA*), созданная *China Geo-Engineering Construction Overseas Corporation Nigeria (CGCOC)* в рамках сотрудничества правительств КНР и Нигерии, китайских сельскохозяйственных предприятий и местных фермеров. Главные держатели акций – китайские компании *Sinopec* и *CGCOC* (последняя действует в более чем 10 странах Африки, в том числе с 2005 г. – в сельскохозяйственном секторе). Корпорация выращивает рис, кукурузу, занимается экологическим фермерством, торговлей и, наряду с этим, производит сельскохозяйственное оборудование¹⁸.

Эта форма деятельности Китая вызывает неоднозначную реакцию: в прессе Пекин нередко обвиняют в «захвате земель» (*land grabbing*). Данный тезис был подвергнут критике в статье Чжоу Цзиньяня (*Jinyan, Zhou*) о китайском фермерстве в Анголе¹⁹. Так, в соответствии с подписанным в 2014 г. соглашением Эксимбанка Китая с Министерством финансов Анголы о выделении кредита в \$68 млн была создана ферма *Guimba*, а еще шесть ферм финансировал (по \$100 млн) Чайна Девелопмент Бэнк. Размеры ферм – от 1500 до 12000 га (ими охвачена большая территория страны), по всем заключены 5-летние контракты, предусматривающие ирригацию, дренаж, хранение и переработку продуктов, а также обучение ангольцев и менеджмент. На фермах выращивают зерно, рис, соевые бобы, на некоторых налажено разведение скота. Земля ферм принадлежит ангольскому Министерству сельского хозяйства, и вся продукция после сбора урожая передается государству. Китайские инвестиции в сельское хозяйство Анголы растут. Земля не подлежит продаже китайцам и не арендуется ими, фермеры не экспортируют производимую продукцию в Китай²⁰.

В книге директора Китайско-африканской исследовательской инициативы Университета Джона Хопкинса (*CARI*) Деборы Бротигем «Накормит ли Африка Китай?»²¹ приводятся данные о масштабах китайских инвестиций в фермерство в Африке. Исследования показали, что вместо 6 млн га приобретенных земель в Африке, которые приписывают Китаю, *CARI* обнаружила лишь 252901 га, тогда как 41% всех приобретений пришлось на долю Камеруна (две каучуковые плантации по 40 тыс. га с лишним каждая – в 2008 г. и в 2010 г.), а в последующие годы приобретение китайцами земли сократилось²². По поводу китайского «*land grabbing*» представитель ангольского Министерства сельского хозяйства сказал: «Мы сотрудничаем в создании ферм не только с Китаем, но и с другими странами, такими как Бразилия и страны Европы. Мы рады сотрудничать с Китаем»²³.

Приток китайских финансов в африканское сельское хозяйство растет: в 2014 г. он составил около 12% зарубежных сельскохозяйственных инвестиций Китая, и, согласно докладу Министерства сельского хозяйства США (*USDA*) за 2018 г., его доля постоянно увеличивалась²⁴.

В декабре 2019 г. в г. Санья (КНР) состоялся 1-й Форум китайско-африканского сотрудничества в сельском хозяйстве с участием 500 представителей системы высшего образования, исследователей и практиков из Китая и стран Африки, а также представителей международных организаций. Выступая на Форуме, министр сельского хозяйства ЮАР Анжела Токоди Дидза заявила, что отношения Китая и Африки в аграрной сфере являются подлинно партнерскими и обладают большим потенциалом, а министр сельского хозяйства КНР Хан Чанфу отметил, что в Китае ежегодно обучались почти 10 тыс. официальных представителей отрасли, технических специалистов, фермеров и студентов из Африки, запущена программа научного сотрудничества с сельскохозяйственными институтами 12 африканских стран. Так, один из прошедших обучение в Китае, Томас Гбоки, ставший впоследствии заместителем министра сельского хозяйства Либерии, продолжил подготовку по программе PhD в Нанкинском сельскохозяйственном университете, а затем – в Китайском исследовательском институте тропического сельского хозяйства (*CATAS*) по проблеме предотвращения заболеваний кофе с целью улучшения качества кофейных зерен и повышения его урожайности в Либерии. Модернизация сельского хозяйства в Африке – многопрофильная и включает даже медицину, – сказал министр сельского хозяйства Республики Конго Хенн Джомбо. Китай может сотрудничать с Конго, например, в механизации сбора урожая и производства сельскохозяйственной продукции, а также в предотвращении заболеваний скота²⁵.

По данным агентства Синьхуа, к 2019 г. китайские эксперты и технические специалисты осуществили более 300 проектов среднего масштаба в девяти африканских странах, продвинули 450 сельскохозяйственных технологий и обучили 30 тыс. местных фермеров и технических специалистов²⁶.

Китай намерен уделять большое внимание государственно-частному партнерству, при этом должна сыграть заметную роль китайская инициатива «Один пояс – один путь»²⁷. В планах Пекина – расширять и углублять двустороннее и многостороннее сотрудничество с Африкой в сфере научно-технологической модернизации сельского хозяйства стран континента.

Глава 17. НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО ЕС И АФРИКИ В СФЕРЕ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Экономический рост, прогресс каждого государства сегодня во многом определяются инвестициями в образование, науку, инновации и высокие технологии. «Стратегия Африканского союза в области науки, технологий и инноваций для Африки до 2024 г.» (*STISA-2024*), являющаяся частью «Повестки-2063», рассматривает науку, технологии и инновации в качестве факторов, способствующих экономическому росту и социальному развитию в Африке,²⁸ и нацелена на проведение социальных преобразований и повышение экономической конкурентоспособности посредством развития человеческого капитала, внедрения инноваций, роста производства добавленной стоимости, индустриализации и развития предпринимательства.

В этом контексте Африканский союз (АС) подчеркивает важность создания местных университетов в качестве центров аккумуляции и передачи передового опыта, по примеру Панафриканского университета, а также мобилизации как передового опыта и финансовых ресурсов государств континента, так и использования внешней поддержки и развития международного сотрудничества на двустороннем и многостороннем уровнях²⁹.

Развитие взаимовыгодного сотрудничества по направлениям «Юг – Юг» и «Север – Юг» в соответствии с указанными в Стратегии приоритетами требует согласованных усилий всех участников процесса, включая исследователей, африканские государства и региональные экономические сообщества, Комиссию АС. Стратегия поощряет участие Африки в международных программах финансирования исследований, таких как программа ЕС «Горизонт 2020», которая не только открыта для участия африканских ученых, но и нацелена на решение изучаемых ими конкретных проблем³⁰.

Структуры сотрудничества ЕС и Африки в сфере науки и технологий

Сотрудничество ЕС и Африки в сфере науки началось в 1983 г. с первой совместной программы «Наука и технология во имя развития» (*Science and Technology for Development Programme*)³¹. Политический диалог высокого уровня между ЕС и Африкой по науке, технологиям и инновациям (*The AU-EU High Level Policy Dialogue (HLPD) on Science, Technology and Innovation*), созданный в 2010 г., стал важным элементом «Совместной стратегии Африка–ЕС» (*JAES*) на 2007–2020 гг.³² Он является, по сути, платформой для разработки совместных мероприятий АС и ЕС в области НИОКР, совокупные инвестиции в его программы составили более 1,8 млрд евро³³. *HLPD* позволяет регулярно обмениваться информацией о политике в области исследований и инноваций, а также о долгосрочных приоритетах для укрепления сотрудничества в этой сфере.

В финальной декларации совместного саммита ЕС–АС, состоявшегося в феврале 2022 г. в Брюсселе, цели сотрудничества в научной и образовательной сферах на период до 2030 г. были обозначены следующим образом:

- усилить поддержку научного сотрудничества для совместного развития знаний, обмена технологиями и опытом, в том числе в рамках Совместной программы инноваций АС и ЕС,

- поощрять обмены молодыми волонтерами и студентами в рамках расширенной программы *Erasmus+* и развивать партнерские отношения между университетами³⁴,

- содействовать становлению полноценного суверенитета Африки в сфере здравоохранения, поддерживать общую программу производства вакцин, лекарств, диагностических и терапевтических средств и товаров медицинского назначения в Африке, включая инвестиции в производственные мощности, добровольную передачу технологий³⁵.

Партнерство в области инноваций между Африкой и Европой направлено на поддержку и объединение инновационных и технологических инкубаторов (ТИ) и акселераторов для выхода на новые рынки, поиска надежных партнеров в Средиземноморье, а также создания новых перспектив, знаний и сетей. Инкубаторы, акселераторы и офисы трансфера технологий играют ключевую роль в стимулировании развития инновационных предприятий. Они позволяют стартапам и предприятиям малого и среднего бизнеса использовать новые возможности для бизнеса, предоставляя поддержку, рекомендации, наставничество и обучение, а также доступ к важным сетевым контактам.

В интересах внедрения инноваций и новых технологий программа «Партнерство в области инноваций Африка–Европа» (продлевалась до мая 2021 г., а затем продолжилась в рамках проекта “*Global Gateway*”), реализуемая в тесном сотрудничестве с экспертами консультативного совета и ключевыми игроками с обоих континентов, нацелена на создание взаимовыгодных партнерских отношений и решение проблем развития предпринимательства и использования возможностей финансирования (осуществляется Европейской комиссией).

В 2019 г. был запущен пилотный проект «Партнерство Европы и Африки в сфере инноваций», призванный развивать трансконтинентальное сотрудничество между европейскими и африканскими ТИ с бюджетом в 2,5 млн евро. К 2020 г. было подписано 30 меморандумов о взаимопонимании между ТИ из 22 стран (13 африканских и 9 европейских)³⁶. В 2022 г. в проекте участвуют свыше 120 динамичных африканских и европейских стартапов и ТИ³⁷.

Комплексный проект ЕС “*Global Gateway*” предусматривает взаимодействие европейской и африканской инфраструктуры, поддержание устойчивого роста и создание новых рабочих мест в Африке, а также масштабные (до 150 млрд евро) инвестиции в африканские экономики. *Global Gateway* использует новые инструменты финансовой программы ЕС на 2021–2027 гг., среди них – *Neighbourhood, Development and International Cooperation Instrument (NDICI)* для оптимизации и упрощения внешнего финансирования международного сотрудничества, включая науку, технологии и инновации, ЕС со странами-партнерами, в т.ч. в Северной Африке и Африке южнее Сахары³⁸.

Программа инноваций преследует четыре основные цели: преобразовать инновационные возможности в ощутимые результаты; укреплять инновационные экосистемы; развивать устойчивое и взаимовыгодное партнерство в сфере высшего образования и НИОКР; расширять инструменты и программы, которые могут продвигать существующие успешные инициативы³⁹.

Еврокомиссия и Комиссия АС начали масштабные консультации по инновационной программе АС–ЕС на недавнем бизнес-форуме ЕС–Африка. Этим занимается и Консультативная группа по будущему сотрудничеству между ЕС и Африкой в области исследований и инноваций, разработавшая Инновационную повестку ЕС–АС (опубликована 14 февраля 2022 г. в качестве рабочего документа). Одно из ее ключевых положений – создание при поддержке Всемирного банка и других организаций «институтов передовых исследований» (“*Advanced study institutes*” – по образцу африканских центров передового опыта), в которых европейские и африканские исследователи будут работать совместно, в т.ч.

по программам аспирантуры и докторантуры⁴⁰. Повестка предусматривает модернизацию системы НИОКР и высшего образования на обоих континентах.

«Горизонт 2020» (*Horizon-2020*) – крупнейшая программа исследований и инноваций в ЕС, открытая для заявок от исследователей всего мира (во многих случаях ЕС хотя бы частично финансирует участие в исследованиях международных партнеров). Национальные контактные пункты, размещенные в рамках этой программы в различных странах Африки, предоставляют соискателям из африканских стран рекомендации, практическую информацию и помощь по всем аспектам участия в данной программе. Объем ее финансирования достигал ежегодно порядка 80 млрд евро⁴¹, а общая сумма, выделенная на сотрудничество в рамках «Горизонта 2020» за период 2014–2020 гг., составила 860 млн евро⁴².

В целом, затраты ЕС на развитие науки и инноваций, а также на международное научное сотрудничество возросли, по сравнению с предыдущим периодом, на 30%⁴³. В 2021–2027 гг. продолжится и программа «Горизонт» (теперь ее название “*Horizon Europe*”) с бюджетом 95,5 млрд евро. В рамках этой программы выделена Африканская инициатива с бюджетом на два года в размере 350 млн евро на внедрение инноваций и совместные исследования⁴⁴. Кроме того, запущена программа Евратома по исследованиям и обучению в сфере ядерной энергетики, ядерной безопасности и радиационной защиты на 2021–2025 гг. с бюджетом в размере 1,4 млрд евро⁴⁵.

Направления научно-технического сотрудничества Африки и ЕС

Темы, открывающие наибольшие непосредственные возможности для развития взаимовыгодного сотрудничества стран Африки и ЕС в области науки и технологий, связаны с «зеленым переходом» (в т.ч. агропромышленный комплекс и обеспечение населения продовольствием, изменение климата и энергетика), здравоохранением, охраной окружающей среды, использованием информационных и коммуникационных технологий (ИКТ).

Сферы предполагаемого научного сотрудничества:

- профилактика и лечение малоизученных и вновь возникающих инфекционных заболеваний, неинфекционных заболеваний и устойчивости к антибактериальным препаратам;
- экологические исследования;
- междисциплинарные исследования глобальных изменений окружающей среды, финансируемые 21 организацией в рамках Белмонтского форума;

- сотрудничество с Группой по наблюдению за Землей (*Group on Earth Observation, GEO*). Африканский сегмент Глобальной системы систем наблюдения за Землей (*Global Earth Observation System of Systems, GEOSS*) – *AfriGEOSS* – должен расширить возможности наблюдения и мониторинга климата в Африке с целью предоставления услуг в приоритетных для нее областях, таких как продовольственная безопасность и здравоохранение;
- научный поиск решений затянувшихся ситуаций принудительного перемещения людей на Африканском континенте (в частности, пребывание их в лагерях беженцев), в т.ч. в рамках соглашений о партнерстве с ЕС и договоров ООН о миграции и беженцах;
- междисциплинарное исследовательское сотрудничество для выяснения факторов, стимулирующих насильственный экстремизм на Ближнем Востоке и в Северной Африке;
- усиление инновационного потенциала сотрудничества;
- разработка политики, основанной на научных данных, в целях эффективного государственного управления в странах Африки.

Сотрудничество ЕС – Африка в сфере здравоохранения

В условиях пандемии COVID-19 особую актуальность приобрел такой формат научного сотрудничества ЕС и стран Африки в медицинской сфере, как Партнерство по клиническим испытаниям в Европе и развивающихся странах (*EDCTP*), созданное еще в 2003 г. как европейский ответ на глобальный кризис здравоохранения, вызванный ВИЧ / СПИДом, туберкулезом и малярией. Данная программа направлена на ускорение разработки новых или улучшенных лекарств, вакцин, средств диагностики и микробицидов против этих болезней, с упором на клинические испытания фазы II и III в странах Африки южнее Сахары (АЮС). С этой целью *EDCTP* предлагает исследовательские гранты на клинические испытания, в т.ч. 60% – африканцам.

В апреле 2020 г. Партнерство активировало механизм экстренного финансирования для быстрого начала исследования COVID-19 в АЮС с тем, чтобы эти страны смогли лучше справиться с вызовом пандемии. Грантовое финансирование получили отобранные 22 научных проекта, из них 12 – под руководством африканских исследовательских центров. Важно, что все эти проекты основывались на конкретных данных региона (касающихся биологической реакции, демографических показателей, мер тестирования и контроля за распространением заболевания).

В 2020 г. был также создан Фонд ЕС по борьбе с малярией, инновационное государственно-частное партнерство, целью которого является

стимулирование рискованных инвестиций на сумму до 150 млн евро в перспективные проекты⁴⁶. Первые инвестиции были направлены в две компании: итальянскую биотехнологическую компанию “*Achilles Vaccines*”, занимающуюся исследованиями малярии, и австрийскую компанию “*Themis Bioscience GmbH*”, которая разработала платформу для запуска методов лечения такого распространенного в Африке вирусного заболевания, как лихорадка чикунгунья, передаваемая людям инфицированными комарами⁴⁷. Малярия, приводящая к 400 тыс. смертей в год, главным образом в Африке, является самой смертоносной инфекционной болезнью в мире, поэтому ВОЗ рассматривает создание Фонда ЕС по борьбе с малярией своевременным и важным шагом, особенно в условиях пандемии COVID-19, ухудшающей ситуацию в сфере африканского здравоохранения.

На Всемирном саммите здравоохранения 21 мая 2021 г. была заявлена инициатива государств-членов ЕС и Европейского инвестиционного банка инвестировать 1 млрд евро в укрепление потенциала Африки по производству вакцин против COVID-19 и доступу к вакцинам, лекарствам и медицинским технологиям⁴⁸. В соответствии с соглашением с АС и Африканскими центрами по контролю и профилактике заболеваний (*Africa CDC*), она призвана стимулировать инвестиции в местные фармацевтические и биотехнологические компании, в частности в одобренные проекты в ЮАР, Сенегале, Египте, Марокко и Руанде.

Решению проблемы пресечения фальсифицированной продукции и укреплению нормативно-правовой базы будет способствовать создание при поддержке ЕС Африканского агентства по лекарственным средствам (*AMA*). ЕС планирует также инвестировать в развитие навыков и образования, увеличивать исследовательский потенциал Африки и укреплять научное сотрудничество со странами континента в этой сфере.

Цифровизация: сотрудничество ЕС и Африки

Участники саммита *Forum Africa–Europe* (декабрь 2018 г.) «Перенос сотрудничества в эпоху цифровых технологий» сосредоточили внимание на инновациях и цифровизации как важных факторах, способствующих развитию⁴⁹. Тогда же была создана постоянно действующая Целевая группа ЕС–АС по цифровой экономике (*EU–AU Digital Economy Task Force*) в составе пяти государств-членов ЕС, представителей промышленности ЕС и ключевых африканских партнеров, таких как АС и альянс «Умная Африка» (“*Smart Africa*”).

В поддержку цифровизации Африки 18 декабря 2019 г. в ЕС было решено выделить дополнительно 30 млн евро на проект “*AfricaConnect*”, це-

лю которого является предоставление доступного и высокопроизводительного доступа в Интернет для исследовательских и образовательных сетей в Африке⁵⁰. Были подписаны контракты для поддержки третьего этапа проекта (*AfricaConnect3*), а с момента запуска в 2014 г. этот проект позволил подключить к скоростному интернету более 800 высших учебных и исследовательских учреждений. Разработка приложений для виртуальных классов или массовых открытых онлайн-курсов призвана сократить цифровой разрыв.

ЕС поддерживает и основанный на цифровых технологиях малый бизнес в Африке. В декабре 2020 г. был официально запущен хаб «Цифровизация во имя развития» (*Digital4Development, D4D*), объединяющий представителей государств-членов ЕС, частного сектора, гражданского общества и финансовых учреждений (по образцу *Team Europe*) с несколькими целями: увеличение инвестиций в цифровую трансформацию стран-партнеров; продвижение комплексного свода правил для цифровой экономики и общества во всем мире; содействие более активному и более стратегическому участию ЕС в международном цифровом партнерстве. При помощи *D4D Hub* предполагается сделать цифровую революцию доступной для всех⁵¹. Важной структурной частью нового хаба станет его региональный компонент АС–ЕС хаб «Цифровизация во имя развития» как инструмент в области цифровой трансформации, продвижения многостороннего диалога, совместных партнерских отношений, инвестиций в цифровую экономику Африки, а также преодоления цифрового неравенства, в том числе гендерного⁵². В преддверии официального запуска AU-EU *D4D Hub* работал над развертыванием европейского цифрового ответа на COVID-19.

Ожидается, что в рамках нового бюджета на 2021–2027 гг. ЕС увеличит свои инвестиции в цифровизацию Африки. Так, участники «Группы высокого уровня по вопросам партнерства между ЕС и АС в области цифровой трансформации» подчеркнули важность защиты суверенитета Африки в области цифровых технологий и данных и оценили появление проекта «Флагман цифровых данных ЕС – АС» (*EU–AU Data Flagship*) как переломный момент в развитии африканской экономики данных. Африкано-европейский мост цифровых инноваций (*The African–European Digital Innovation Bridge, AEDIB*) рассматривается как ключевой инструмент для соединения экосистем цифровых инноваций, укрепления сотрудничества и стимулирования обмена данными между АС и ЕС.

Созданный в декабре 2021 г. «цифровой хаб» ЕС–АС запустит серию афро-европейских многосторонних инициатив, способствуя внедрению собственной «Стратегии цифровой трансформации Африканского сою-

за», которая была принята в 2020 г. Одними из первых инициатив этого хаба стали *EU–AU Data Flagship* и *AEDIB*.

Евросоюз в последние годы направляет большие объемы инвестиций в Африку, в том числе на ее цифровое развитие. Еще в 2018 г. был создан «Африкано-европейский альянс за устойчивые инвестиции и рабочие места», который не предусматривал создания новых организационных структур, но был нацелен на лучшее использование имеющихся и будущих финансовых ресурсов для привлечения большего числа частных инвесторов, поддержки образования и развития навыков, стимулирования торговли и улучшения деловой среды на Африканском континенте. Для поддержки стратегических инвестиций ЕС в Африку предполагалось, в частности, снижение их рискованности посредством грантов, кредитов, гарантий⁵³.

В 2019 г. на саммите «большой семерки» в Биаррице было согласовано партнерство G7–Африка в сфере развития женского предпринимательства, цифровой трансформации, обеспечения прозрачности госзакупок и совместной борьбы с коррупцией и подписана «Биаррицкая декларация о партнерстве стран G7 и Африки»⁵⁴ правительствами стран G7, Египта, Руанды, ЮАР, Сенегала, Буркина-Фасо, а также председателем Комиссии АС.

На Африканском инвестиционном форуме (ноябрь 2019 г., Йоханнесбург) Европейская комиссия подписала гарантийные соглашения с голландской компанией *FMO* и итальянским *Cassa Depositi e Prestiti (CDP)* на сумму 70 млн евро с целью стимулировать инвестиции и доступ к финансированию для малого бизнеса в Африке в соответствии с Планом внешнего инвестирования ЕС⁵⁵.

Программа *FMO Ventures* (соглашение на 40 млн евро) гарантирует предоставление венчурного капитала *FMO* стартапам (в частности, молодым предпринимателям), разрабатывающим цифровые решения в сфере сельского хозяйства, доступа к энергии, финансовых услуг, здравоохранения, образования, транспорта и логистики, поддерживая, прямо или косвенно, создание до 125 тыс. новых рабочих мест.

На настоящем этапе, в 2022 г., ЕС предлагает Африке участие в инвестиционном плане «Глобальные ворота» (“*Global Gateway*”), в рамках которого государства континента смогут получить свыше 150 млрд евро на реализацию крупных инфраструктурных проектов⁵⁶. В результате на долю Африки придется более половины предусмотренного финансирования всего плана, включая проекты в таких приоритетных областях, как «зеленый» энергетический переход, в т.ч. производство возобновляемой энергии и защита биоразнообразия, а также поддержание устойчивости агропродовольственных систем. Фи-

нансирование предполагается осуществлять за счет средств ЕС, инвестиций государств-членов и капитала, привлеченного европейскими инвестиционными банками. Проект «Глобальные ворота» нацелен на укрепление влияния ЕС во всем мире. Этот инвестиционный план в экспертном сообществе рассматривается в качестве ответа на инициативу Китая «Один пояс, один путь», которая реализуется с 2013 г. Руководство ЕС позиционирует свой план как «толчок к глобальному восстановлению после пандемии».

Европейский союз несколько отстает от США и Китая в сотрудничестве с Африкой в сфере технологий, но стремится преодолеть эту негативную для себя тенденцию, превращая цифровую трансформацию в один из приоритетов в отношениях со странами Африки южнее Сахары⁵⁷. ЕС разработал дорожную карту на этом направлении, ее основные пункты:

- сближение нормативных требований африканских и европейского законодательств в этой сфере;
- усиление защиты персональных данных;
- инвестиции в устойчивую ключевую инфраструктуру;
- содействие «оцифровке» систем государственного управления в Африке наряду с увеличением количества электронных услуг;
- совместное формирование новых форматов технологического взаимодействия и обучения цифровым технологиям;
- надежность систем безопасности потоков данных.

Цель состоит в том, чтобы улучшить «умные» и «зеленые» города, преодолеть цифровой разрыв города и села в Африке, способствовать ориентированному на человека и эффективному сельскому хозяйству, продвигать новые секторы экономики с местными компаниями, избегать новых уровней незащищенности, таких как киберпреступность.

В большей части Африки перспективы экономического роста связаны с созданием «экосистем инноваций в зеленой энергетике», которые объединяют телекоммуникации, цифровые платформы, солнечную энергию и «Интернет вещей», отмечают эксперты Европейского совета по международным отношениям⁵⁸. По их мнению, европейские компании и государства рискуют потерять деловые возможности и политическое влияние на континенте, если им не удастся интегрировать свои услуги и инфраструктуру в эти формирующиеся экосистемы. Китай и другие экономические и геополитические соперники станут главными партнерами африканских государств, если европейцы будут держаться в стороне от этой ключевой траектории роста. ЕС в этом плане может предложить следующее: регулирование данных на высоком уровне; поддержку строительства центров обработки данных и другой инфраструк-

туры (например, для сетей 4G и 5G); помощь в организации автономного производства солнечной энергии и электромобилей.

Примером успешного взаимодействия европейских компаний с Африкой является французская телекоммуникационная компания *Orange*, запустившая свою первую услугу мобильных денежных переводов в 2008 г. и начавшая развертывание полностью мобильных банковских услуг в странах АЮС в июне 2020 г.⁵⁹ В настоящее время посредством своего подразделения по Африке и Ближнему Востоку *Orange* обслуживает больше стран Африки, чем Европы, имея 130 млн абонентов на континенте, то есть каждый десятый африканец является ее клиентом. В 2020 г. выручка подразделения составила 5,8 млрд евро. Чтобы сохранить свои позиции на рынке, компания ежегодно инвестирует 1 млрд евро в Африке и на Ближнем Востоке в прокладку кабелей и модернизацию сетей⁶⁰. Это включает в себя строительство первой Пан-западноафриканской сети и продление 7000-км подводного кабеля *MainOne* по маршруту Португалия–Гана–Нигерия до Сенегала и Кот-д’Ивуара, что поддержит цифровые инновации во многих секторах. Компания считает эти капиталовложения необходимыми для сохранения своей доли рынка в Африке, стремится позиционировать себя в качестве важного партнера в цифровой трансформации континента. Поэтому ее деятельность можно считать успешным примером взаимодействия европейского и африканского бизнеса в сфере мобильных и цифровых технологий, а также в сфере инфраструктуры.

Шведская компания «Эрикссон» в 2015 г. установила покрытие мобильной сетью для сельских районов Бенина при помощи базовых станций с низким энергопотреблением, способных работать на солнечной энергии. Это позволило избежать как высоких затрат на топливо, так и выбросов, связанных с дизельными генераторами⁶¹. «Эрикссон», а также «Нокиа» – единственные европейские поставщики телекоммуникационного оборудования, присутствующие в Африке. Однако они не вкладывают там значительных средств в ИТ-инфраструктуру, в отличие от *Orange*, расширяющей объем своих проектов и инвестиций в Африке и работающей только с неевропейскими компаниями, что свидетельствует о слабом взаимодействии европейских компаний на Африканском континенте.

Сотрудничество в сфере высшего образования и науки

Евросоюз активно поддерживает и намерен и дальше вкладывать средства и усилия в образование молодых африканцев. С 1987 г. ЕС реализует весьма успешную программу студенческой и академической мо-

бильности и обменов *Erasmus+*, расширяя в последние годы возможности участия в ней для молодых африканцев. Целью является доведение количества использующих ее студентов до 100 тыс. человек за 2018–2028 гг. Планировалось также предоставить возможности для профессионального обучения 750 тыс. молодых африканцев к 2020 г., но информация об этом найти не удалось⁶².

12 сентября 2019 г. Еврокомиссия объявила об инвестировании дополнительно 17,6 млн евро, чтобы более 8555 вновь отобранных африканских студентов и университетских исследователей получили возможность принять участие в программе *Erasmus+* – в форме академических обменов в рамках участвующих в ней 53 африканских и 34 европейских стран⁶³ (студенты – на срок до одного года, исследователи – не более двух месяцев). Это дополнительное финансирование из Чрезвычайного целевого фонда ЕС для Африки увеличило участие африканских граждан в академических обменах на 40%, число стипендий более чем удвоилось для стран Западной Африки и Африканского Рога, а также впервые включенных в программу Эритреи, Сьерра-Леоне, Либерии, ДРК и Бурунди. Кроме того, 313 молодых студентов из 33 африканских стран получили стипендии для совместных программ магистратуры *Erasmus Mundus* по линии «Африканско-европейского альянса за устойчивые инвестиции и рабочие места», в рамках которого планировалось оказать поддержку 35 тыс. африканским студентам и исследователям к 2020 г. Эта цель, судя по всему, была реализована, поскольку по состоянию на ноябрь 2019 г., в программе *Erasmus+* уже приняли участие 26 247 африканских студентов и сотрудников высших учебных заведений⁶⁴.

Финансирование программы *Erasmus+* на 2021–2027 гг. увеличено почти вдвое по сравнению с предыдущим периодом. Суммарно оно составит около 28,4 млрд евро⁶⁵. Это показывает, что ЕС считает развитие образования, инноваций и академической мобильности (распространение своей «мягкой силы») одними из важных приоритетов как внутренней, так и внешней политики.

Наряду с этим, расширяются возможности легальной иммиграции в Европу квалифицированных специалистов – после запуска в июне 2021 г. программы *Talent Partnership* для ключевых стран, не входящих в ЕС. (В обмен на новые возможности африканские страны-партнеры должны будут намного активнее сотрудничать по вопросам возвращения нелегальных мигрантов из числа своих граждан из государств ЕС). 1400 африканских исследователей из 43 стран приняли участие в программе *Marie Skłodowska-Curie Actions (MSCA)* за период 2014–2020 гг.⁶⁶ Это флагманская программа ЕС (в рамках программ «Гори-

зонт-2020» и «Горизонт-Европа») для предоставления финансирования исследователям для обучения в докторантуре и подготовки постдоков. Программа была запущена в 1990 г. и способствует совершенствованию исследований, снабжая исследователей новыми знаниями и навыками и предоставляя им международный и межатраслевой опыт для занятия в будущем ведущих исследовательских должностей. Бюджет программы на 2021–2027 гг. составляет 6,6 млрд евро, в ней примут участие за этот период 65 000 исследователей (из них – 25 000 докторов наук, PhD)⁶⁷.

Кроме того, в декабре 2020 г. ЕС в партнерстве с АС и Африканской академией наук объявила о создании пилотной программы «Африканская исследовательская инициатива в области научного совершенства» (*African Research Initiative for Scientific Excellence, ARISE*). Цель программы (на 25 млн евро) – раскрытие инновационного потенциала Африки путем поддержки следующего поколения научных лидеров⁶⁸. *ARISE* будет продвигать исследования в соответствии с приоритетами ЕС и АС в различных областях, таких как общественное здравоохранение и экологический переход. Гранты в размере до 500 тыс. евро в течение 5 лет будут поддерживать инновационные исследования 40 молодых африканских ученых и/или их независимые группы при университетах или научных институтах в 40 странах континента.

«Зеленый переход»: повестка и технологии

Переход к экологически устойчивым («зеленым») и цифровым технологиям – повестка, активно предлагаемая ЕС Африке в последние годы и нашедшая отражение в утвержденном проекте 2020 года «К всеобъемлющей стратегии с Африкой» (*Towards a comprehensive Strategy with Africa*). ЕС основной упор делает на продвижении сферы возобновляемой энергетики, в которой у него есть знания, технологии и возможности финансирования, а у Африки – огромный потенциал развития.

Это обусловлено тем, что и сам ЕС стремится совершить переход к «зеленой» экономике. «Зеленый курс» (ЗК) – это презентованный в декабре 2019 г. план ответа Европы на планетарный климатический/экологический кризис и новая стратегия роста, цель которой – преобразование Евросоюза в современную, ресурсно-эффективную и конкурентоспособную экономику. Этот Курс представляет собой широкий комплекс политических мер и субсидий, нацеленных на сокращение загрязнения окружающей среды и одновременно увеличение исследований и инвестиций в зелёные технологии. Важно отметить, что «Зелёный курс» ЕС – это не только внутриполитические инициативы, но и внешнеполитический курс с глубокими геополитическими последствиями, который

уже начал кардинально менять отношения ЕС с его соседями, в том числе со странами Африки.

Однако «Зеленый курс» как инициатива по развитию возобновляемой энергетики, имеющей целью снизить вредные выбросы в Европе к 2030 г. по сравнению с уровнем 1990 г. на 55%, а к 2050 г. стать первым «климатически нейтральным» континентом в мире, рискует быть воспринятой африканцами как скрытый протекционизм. Поэтому у них есть серьезные опасения, что ЗК создаст новые барьеры для экспорта из африканских стран. Учитывая это, руководители ЕС убеждают правительства африканских стран в том, что переход ЕС к «зеленой» экономике предоставляет странам Африки возможность создать «новую модель экономического роста». С этой целью в Португалии в апреле 2021 г. был проведен экономический форум «ЕС – Африка» по теме использования потенциала «зеленых» инвестиций для экономического развития Африки⁶⁹. На нем было предложено создать Африканский зеленый курс (по образцу Европейского зеленого курса) в качестве «центрального элемента» в восстановлении африканской экономики после удара, нанесенного ей пандемией коронавируса.

Потенциал зеленой экономики в Африке огромен – от управления отходами до экологически безопасного и учитывающего изменения климата сельского хозяйства, до возобновляемой энергетики, и ЕС предлагает кредиты для реализации там соответствующих проектов. «Зеленый курс», по мнению многих экспертов, это еще одна опция для ЕС, позволяющая использовать финансовые рычаги для продвижения политической и экономической либерализации в соседних странах. Вместе с тем реализация ЗК позволит покрыть растущие потребности в возобновляемой электроэнергии в самой Европе. В ближайшие десять лет ей, скорее всего, придется полагаться на импорт солнечной и ветровой энергии из соседних регионов.

Ближний Восток и Северная Африка могут получить выгоду от самого высокого уровня инсоляции в мире (от Сахары до Аравийского полуострова) и идеальной локации ветроэнергетических установок (от Атлантического побережья Марокко до берегов Красного моря в Египте). Эти возобновляемые ресурсы в первую очередь будут использоваться для удовлетворения собственных быстро растущих энергетических потребностей стран этого региона, но в будущем возможен экспорт в Европу. Например, североафриканский регион может стать конкурентоспособным поставщиком зеленого водорода в Европу: ФРГ в партнерстве с Марокко строит первое в Африке промышленное предприятие по производству зеленого водорода с возможным экспортом его в Германию в будущем (соглашение об этом было подписано в 2020 г.⁷⁰). В фев-

рале 2020 г. ФРГ подписала соглашение о поставках водорода с Нигерией⁷¹. В Западной Африке, похоже, намечается своего рода кластер по производству водорода, состоящий из полутора десятков африканских стран⁷². Большой потенциал в этой сфере имеется также у Намибии⁷³. При этом Германия намерена позиционировать себя как ведущего поставщика «зеленых» водородных технологий на мировой рынок.

В настоящее время более двух третей от производимых в мире ежегодно 70 млн тонн водорода получают из природного газа. Однако водород можно получать и путем расщепления воды. Поскольку в Африке удачные условия для строительства многочисленных ветряных и солнечных электростанций, энергию которых можно использовать для питания электролизеров, расщепляющих воду и выделяющих из нее атомы водорода, страны континента могут стать крупными поставщиками этого все более востребованного на мировом рынке товара.

* * *

На пути развития научно-технического сотрудничества ЕС и Африки еще немало вызовов – так, не во всех странах Африки созданы советы по науке, не везде налажены связи между научными организациями и государственными учреждениями в сфере технологий и инноваций. Тем не менее, можно отметить, что достаточно длительное взаимодействие ЕС и Африки в сфере науки, развития технологий и внедрения инноваций достигло определенного уровня зрелости: в ЕС сложилась широкая сеть соответствующих структур и выработана стратегия такого взаимодействия, для ее реализации применяется целевое финансирование. В этом контексте на африканском и средиземноморском направлениях возникло множество новых альянсов и программ.

Новый импульс научно-техническому и инновационному сотрудничеству между двумя континентами придает сочетание Африканской инициативы Европейской комиссии с программой развития научного сотрудничества «Горизонт», запуск третьего Глобального партнерства ЕС–Африка в области здравоохранения (EDCTP3), а также заявленная на совместном саммите ЕС–АС в феврале 2022 г. цель укрепления евро-африканского партнерства.

Однако для того, чтобы такое партнерство стало устойчивым в долгосрочной перспективе, потребуются скоординировать многочисленные инициативы, в которых подчас сложно сориентироваться. Слабым местом остается такая форма сотрудничества, как создание европейцами совместных предприятий с африканскими фирмами на основе применения новых технологий и в соответствии с запросами местного рынка. Рассматривается также идея взаимовязывания «Зеленого курса» с объ-

явленной на саммите 2022 г. повесткой “*Global Gateway*”, нацеленной на содействие развитию инфраструктуры в странах–партнерах ЕС. Для реализации обеих этих целей потребуются одинаковый уровень инвестиций в африканскую инфраструктуру, в частности посредством создания государственно-частных партнерств.

Глава 18. РОССИЙСКО-АФРИКАНСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В ОБЛАСТИ ЯДЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Экономическое развитие возможно только в условиях стабильного энергетического обеспечения, нехватка которого наиболее ощутима в странах Африки. В настоящее время установленная мощность всех электростанций на континенте составляет немногим более 115 ГВт (это сопоставимо с ФРГ, где в 15 раз меньше населения), а 70% жителей Тропической Африки вообще лишены доступа к электричеству. Этой проблеме в последние годы посвящается все больше российских исследований по развитию энергетического комплекса в африканских странах⁷⁴.

По данным Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ), в мире действуют более 450 атомных реакторов, обеспечивающих 10% всей мировой энергии, а среди низкоуглеродных источников ядерная энергия занимает второе место (29%)⁷⁵. С помощью ядерных технологий можно решать проблемы не только в энергетике, но и в сельском хозяйстве (сокращение на треть потерь продуктов питания), медицине (диагностика и лечение самых сложных заболеваний), промышленности (восстановление железа из железной руды, производство алюминия, получение чистой воды), а также создавать тысячи новых рабочих мест.

На Африканском континенте в настоящее время действует одна атомная электростанция (АЭС) – в ЮАР, но развивать атомные технологии стремятся и многие другие страны Африки.

Алжир. В стране работает многоцелевой тяжеловодный исследовательский реактор Эс-Салам мощностью 15 МВт, расположенный в Бирине. Введенный в эксплуатацию в 1992 г., он предназначен для научных исследований, испытаний материалов, производства радиоизотопов и обучения научного и технического персонала. Исследовательские и аналитические лаборатории, связанные с реактором, оснащены современным оборудованием и обслуживаются квалифицированным персоналом⁷⁶.

Недалеко от г. Алжир расположен еще один исследовательский реактор – *NUR* (мощностью 1 МВт, с открытым бассейном), введенный в

эксплуатацию в 1989 г. аргентинскими специалистами. Он используется для проведения исследований, экспериментов в области реакторной техники и физики, разработки и использования ядерных технологий, производства радиоизотопов и радиофармпрепаратов (в лабораторных масштабах), обучения операторов и студентов высших учебных заведений⁷⁷.

Гана. Исследовательский реактор китайского производства – *MNSR*, малой мощности, расположен в г. Аккра. Введенный в эксплуатацию в 1994 г., он служит для поддержки алюминиевой и нефтяной промышленности, обучения работе с реакторами ученых-ядерщиков и студентов вузов⁷⁸.

Демократическая Республика Конго (ДРК). Первый ядерный исследовательский реактор в Африке, построенный в 1958 г. *General Atomic* (США) в Бельгийском Конго (*TRIGA*, мощностью 50 кВт), назывался *TRICO-I*. В 1960-х гг. он успешно использовался для проведения исследований, обучения и подготовки кадров в области ядерных наук. Радиоизотопы применялись в биологии, медицине и сельском хозяйстве.

В 1972 г. он был заменен на *TRICO-II*, мощностью 1000 кВт, расположенный в Центре ядерных исследований в г. Киншаса. Использовался для обучения специалистов в области ядерной инженерии, химии, радиобиологии, применялся для исследований ядерными методами в сельском хозяйстве, медицине, материаловедении и промышленности. В 1994 г. его работа была прекращена из-за отсутствия государственного финансирования. В 2004 г. по решению МАГАТЭ реактор был остановлен на длительный срок. 20 февраля 2020 г. правительство ДРК приняло решение о ремонте и перезапуске *TRICO-II* в соответствии с международными стандартами ядерной и радиационной безопасности. В случае поддержки со стороны МАГАТЭ и международного сообщества это произойдет в 2022 г., что позволит ДРК использовать современные ядерные технологии⁷⁹.

Египет. В настоящее время в стране работает исследовательский многоцелевой реактор (*ETRR-2*), поставленный в 1992 г. Аргентиной и расположенный в Центре ядерных исследований в Иншасе (недалеко от Каира). Персонал имеет квалификацию, позволяющую выполнять все операции в соответствии с высочайшими стандартами безопасности и качества⁸⁰. Используется для научных исследований в области физики, ядерной медицины.

Кения. Реализация проекта постройки первого исследовательского реактора находится на начальном этапе, а ввод в эксплуатацию запланирован на 2025–2028 гг. Он будет использоваться в медицинских целях, в промышленности и образовании⁸¹.

Ливия. Исследовательский реактор IRT-1, построенный в 1979 г. Советским Союзом в Центре ядерных исследований в г. Таджура, работает с 1981 г. В 2006 г. его топливо было переведено с ВОУ (высокообогащенный уран) на НОУ (низкообогащенный уран). Используется для проведения исследований в области ядерной науки и технологии, производства радиоизотопов, для образования и обучения⁸².

Марокко. Исследовательский реактор *TRIGA Mark II* находится в реакторном комплексе *MA-R1*, расположенном в Мааморском центре ядерных исследований (*The Maâmora Nuclear Research Centre, CENM*) Национального центра ядерной энергии, науки и технологий (*The National Centre for Nuclear Energy, Sciences and Technology, CNESTEN*). Он служит для производства радиоизотопов для промышленных, медицинских, экологических целей, используется в химии, металлургии⁸³.

Нигерия. Исследовательский реактор китайского производства *NIRR-1* – небольшой, компактный, малой мощности, бассейнового типа. Был введен в эксплуатацию в 2004 г. В 2018 г. был переведен с ВОУ на НОУ. Применяется для производства радиоизотопов, а также в учебных и научно-исследовательских целях⁸⁴.

Страна рассчитывает установить мощности 4000 МВт к 2025 г. Комиссия по атомной энергии Нигерии (*The Nigerian Atomic Energy Commission, NAEC*) и «Росатом» заключили соглашение о всеобъемлющей ядерной программе по модели «строительство – владение – эксплуатация» (тип государственно-частного партнерства), в которой большая часть капитала будет принадлежать «Росатому»⁸⁵.

Сенегал. В 2018 г. стартовал проект технического сотрудничества с МАГАТЭ – «Развитие национальной ядерной инфраструктуры для создания исследовательского реактора» – с целью производства радиоизотопов, проведения нейтронно-активационного анализа, подготовки персонала и строительства АЭС в Сенегале⁸⁶.

Объединенная Республика Танзания. Проведено предварительное технико-экономическое обоснование проекта исследовательского реактора, который будет служить для улучшения здравоохранения, повышения производительности труда в промышленности, сельском хозяйстве и увеличения научного потенциала страны⁸⁷. К 2025 г. планируется создание за счет субсидии «Росатома» исследовательского реактора для обеспечения страны ядерной энергией⁸⁸.

Тунис. Национальным центром ядерной науки и технологий (*The National Centre for Nuclear Science and Technology, CNSTN*) разработан проект по запуску ядерно-энергетической программы. Исследовательская установка будет располагаться на площадке *CNSTN* в Сиди Табет (35 км от г. Тунис)⁸⁹.

Уганда. В стране планируется построить к 2031 г. два реактора общей мощностью 1000 МВт. Для этого Министерство энергетики Уганды заключило соглашения с китайскими и российскими разработчиками энергетических технологий⁹⁰.

Южно-Африканская республика (ЮАР). *SAFARI-1* – исследовательский реактор бассейнового типа мощностью 20 МВт, построенный в 1961 г. при помощи США в Пелиндабе, недалеко от г. Претория, введен в эксплуатацию в 1965 г. В настоящее время он входит в пятерку крупнейших мировых производителей радиоизотопов ⁹⁹Mo (молибден-99), широко применяемых в ядерной медицине. В течение последних 52 лет эксплуатации реактор постоянно модернизировался с целью обеспечения надежности и безопасности систем и элементов⁹¹.

Кроме того, в стране работает единственная на Африканском континенте атомная электростанция «Коберг», введенная в эксплуатацию французской *Framatome (Areva)* в 1984–1985 гг. Она состоит из двух блоков мощностью по 970 МВт каждый⁹².

Таким образом, африканские страны проявляют интерес к ядерным технологиям, однако в связи с высокими затратами на их внедрение выбирают путь сотрудничества с иностранными поставщиками, обладающими финансовыми, технологическими и научными ресурсами. Среди последних можно назвать Аргентину (строительство реакторов в Алжире, Египте), Китай (в Алжире, Гане, Нигерии), СССР/Россию (в Ливии), США (в ДРК, Марокко, ЮАР), Францию (в ЮАР) и др.

Заслуживает внимания и тот факт, что Африканский континент обладает значительными запасами урана. Основная добыча его ведется в Намибии (10,3% от мировой добычи урана в 2018 г.), Нигере (5,4%), ЮАР (1%)⁹³. Найдены залежи урана и идет подготовка к его добыче в Ботсване, Замбии, Нигерии (в рамках соглашения 2009 г. о сотрудничестве с Россией), Танзании, ЦАР (сдерживается нестабильной обстановкой в стране)⁹⁴. Ранее велась добыча урана в Габоне, ДРК, на Мадагаскаре, в Малави, а в настоящее время в этих странах идут геолого-разведывательные работы, наряду с Алжиром, Гвинеей, Экваториальной Гвинеей, Египтом, Зимбабве, Мавританией, Мали, Марокко, Угандой⁹⁵.

Технологии мирного атома, безусловно, могут помочь в решении проблем с энергоснабжением стран Африки. Поэтому одной из главных тем обсуждения на первом саммите «Россия – Африка» (октябрь 2019 г., г. Сочи) стал вопрос об участии РФ в развитии ядерной энергетики и ядерных технологий на континенте. Российская госкорпорация «Росатом» активно продвигает такое сотрудничество: с 1/3 стран Африки уже полностью сформирована нормативная база (включая контрактные документы), а с другими (это примерно половина всех стран) обсуждают-

ся конкретные проекты⁹⁶. Российские ядерные проекты различного профиля реализуются в Египте, Замбии, Нигерии, Республике Конго, Судане, Эфиопии. С начала 2000-х гг. соглашения по ядерным технологиям были подписаны Россией с Алжиром, Анголой, Ганой, Кенией, Марокко, Намибией, Угандой⁹⁷.

Ядерное сотрудничество Нигерии с Россией началось в 2009 г. с подписания соглашения о проектировании АЭС и создания ядерного центра с многоцелевым исследовательским реактором. В 2016 г. Эфиопия подписала с Россией договор об использовании ядерных технологий в медицине, сельском хозяйстве и промышленности.

В 2017 г. Замбия подписала договор с Россией о сотрудничестве в строительстве Центра ядерной науки и технологий, а затем – детальные соглашения по проведению инженерных изыскательских работ (см. Гл. 20).

Судан подписал в 2017 г. соглашение с Россией по самому широкому спектру ядерных технологий, включая подготовку специалистов для обслуживания АЭС, а в 2018 г. – «дорожную карту» выполнения этого соглашения.

В 2019 г. Россией были подписаны соглашения в области ядерных технологий с Республикой Конго и Руандой, власти которой планируют достичь высокого уровня экономического развития страны к 2035 г. на основе, прежде всего, ядерной энергетики. На саммите 2019 г. было подписано новое соглашение с Руандой, согласно которому Россия построит в этой стране Центр ядерной науки и технологий для исследований в области радиобиологии, что позволит производить радиоизотопы широкого спектра применения в диагностике и лечении онкозаболеваний. Использование на базе Центра технологии облучения сельхозпродуктов для их обработки и борьбы с вредителями позволит увеличить сроки хранения продуктов и создаст условия для увеличения экспорта сельскохозяйственной продукции Руанды и развития животноводства. Главное – центр положит начало строительству в стране атомной инфраструктуры, даст толчок развитию науки и подготовке высококвалифицированных физиков-ядерщиков.

Строительство ядерных реакторов запланировано пока только в Египте (четыре блока АЭС «Эд-Дабаа»). Оно займет целое десятилетие, но длительность работы этой самой современной и безопасной АЭС мощностью почти 5 ГВт будет в восемь раз больше⁹⁸. Строительство финансируется Египтом, а также за счет российского государственного экспортного кредита⁹⁹ (см. Гл. 19).

Корпорация «Росатом» и Африканская комиссия по ядерной энергетике (*The African Commission on Nuclear Energy, AFCONE*) 23 сентября

2020 г. подписали меморандум о взаимопонимании, направленный на укрепление сотрудничества в мирном использовании атомной энергии, что будет способствовать диверсификации энергетической отрасли Африки¹⁰⁰. Кроме реализации проектов по строительству и обслуживанию реакторов и энергоблоков АЭС, «Росатом» готов участвовать в совместных научно-исследовательских проектах, содействовать развитию радиационных технологий, производству радиоизотопов для промышленности, сельского хозяйства, использованию ядерной медицины, выполнять проекты по малой ветро- и гидроэнергетике¹⁰¹.

«Росатом» предлагает также обучение руководителей государственных и частных предприятий и представителей администрации, ответственных за развитие национальной ядерной программы, а также формирование квалифицированного кадрового резерва молодых специалистов для ее поддержания на протяжении всего периода действия. В течение пяти лет в ведущих российских вузах в рамках программы государственных стипендий для студентов, осваивающих атомные и инженерные специальности, по запросу «Росатома» выделяются квоты для представителей африканских стран¹⁰². В настоящее время «Росатому» требуется около 1,5 тыс. специалистов в год. Их подготовку осуществляют 18 вузов, входящих в «Консорциум опорных вузов Госкорпорации «Росатом», созданный для координации деятельности в интересах атомной отрасли в сфере высшего, послевузовского и дополнительного профессионального образования, а также в научной сфере¹⁰³. В них обучаются сотни студентов из стран Африки, в том числе из Алжира, Ганы, Египта, Замбии, Кении, Нигерии, Танзании, Уганды, Эфиопии, ЮАР¹⁰⁴.

Об этом, в частности, шла речь на организованном 24 ноября 2020 г. Российским университетом дружбы народов, Университетом Руанды и «Росатомом» I Молодежном научно-образовательном форуме «Россия – Африка: ядерное образование для устойчивого развития», в работе которого приняли участие представители власти, сферы образования, а также студенты бакалавриата, магистратуры, аспирантуры, младшие научные сотрудники из 19 стран Африки¹².

¹² В работе форума приняли участие представители Министерства науки и высшего образования РФ, Министерства иностранных дел РФ, Министерства промышленности и торговли РФ, Россотрудничества, Африканской комиссии по атомной энергии, Южноафриканского агентства по развитию науки и техники, Южноафриканского общества молодых специалистов-ядерщиков, Африканского молодежного ядерного саммита, Ассоциации опорных вузов Госкорпорации «Росатом», Международного координационного совета выпускников учебных заведений «Инкорвуз – XXI».

В заключение отметим, что Россия в состоянии оказать помощь Африке в технологическом прорыве с использованием ядерных технологий, а африканские страны заинтересованы в сотрудничестве и уже сделали конкретные шаги в этом направлении. Российско-африканское сотрудничество в области ядерных технологий послужит достижению целей энергетической безопасности и устойчивого развития Африканского континента, усилит позиции России как ведущего мирового игрока в энергетической сфере и станет примером стратегического взаимовыгодного партнерства.

Глава 19. СОТРУДНИЧЕСТВО ЕГИПТА С РОССИЕЙ В АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ

Экономика Египта активно развивается: в 2020 г. по объему ВВП (по паритету покупательной способности, ППС), который составил \$1,29 трлн, страна занимала первое место в Африке, опередив Нигерию (\$1,07)¹⁰⁵. При этом прирост населения (общая численность – 102,3 млн человек¹⁰⁶) в 2020 г. был достаточно высоким (1,9%)¹⁰⁷. Однако увеличилась и безработица – с 9,7% в 2019 г. до 10,5% в 2020 г. (возможно, на фоне пандемии коронавируса)¹⁰⁸. При этом показатели безработицы среди молодежи в возрасте от 15 до 24 лет (26,5% в 2019 г.) превысили средние показатели более чем в 2 раза¹⁰⁹. Проблема занятости населения, включая неполную занятость и низкий уровень доходов, не позволяющий удовлетворять потребности людей, выходит, как представляется, на первый план.

В этих условиях Египет, как и другие африканские страны, может воспользоваться для развития человеческого капитала своим «демографическим дивидендом»¹¹⁰. Для достижения этого необходимо проведение политики, направленной на расширение прав и свобод женщин и молодежи, на улучшение образования, медицины, создание рабочих мест на производстве, в сельском хозяйстве, увеличение числа самозанятых¹¹¹. Важную роль в этом должно сыграть доступное по ценам и бесперебойное электроснабжение.

Руководство Египта рассматривает энергетику как «краеугольный камень развития национальной экономики»¹¹², основу развития всех отраслей и жизнеобеспечения населения страны и фактор, определяющий динамику научно-технического прогресса. Ожидается, что в 2034/2035 финансовом году 34,0% выработки электроэнергии в стране придется на угольные тепловые электростанции (ТЭС), 19,4% – на газовые ТЭС, столько же – на солнечные электростанции (11,8% – фотогальванические и 7,6% – с технологией концентрирования солнечной энергии),

14,6% – на ветряные электростанции, 8,8% – на атомные электростанции (АЭС), 3,2% – на ГЭС и около 0,6% – на ТЭС, работающие на мазуте¹¹³.

Остановимся подробнее на развитии ядерных технологий в Египте. Реализация ядерной программы в стране началась с 1955 г. с создания комиссии по атомной энергии, в 1957 г. был открыт институт атомной энергии, в 1961 г. началась эксплуатация первого исследовательского реактора в Иншасе мощностью 2 МВт, который был поставлен Советским Союзом (эксплуатировался до 2010 г.), а в 1963 г. была основана кафедра ядерной инженерии в Александрийском университете.

В 1976 г. в Египте было создано Управление по атомным электростанциям (*Nuclear Power Plants Authority, NPPA*) и Высший совет по вопросам энергетики, в 1977 г. – Управление по ядерным материалам. В 1981 г. по указу президента была выделена площадка для строительства АЭС в г. Эд-Дабаа, а также одобрена ядерная программа Египта и создан фонд по поддержке проектов альтернативных источников энергии. В 1982 г. был объявлен всемирный тендер на строительство АЭС, однако все планы спутала авария на Чернобыльской АЭС (1986 г.) в бывшем СССР¹¹⁴.

Несмотря на то, что в Египте нет активного антиядерного лобби, граждане выражают озабоченность планами по развитию ядерной энергетики из-за потенциальной опасности аварий и их воздействия на окружающую среду¹¹⁵. Поэтому лишь в 2006 г. был начат общенациональный диалог по изучению использования ядерной энергии в генерации электроэнергии, а также проведено реформирование Высшего Совета по вопросам энергетики под председательством премьер-министра страны.

Ранее, в 1992 г., Египет приобрел у Аргентины свой второй исследовательский реактор (*ETRR-2*), расположенный в Иншасе (40 км к северу от Каира). После введения в эксплуатацию в 1998 г. он эксплуатируется до настоящего времени. Полученные радиоизотопы используются в физике, ядерной медицине, в промышленных и сельскохозяйственных исследованиях. Например, технология облучения используется для стерилизации и консервирования пищевых продуктов. Горячая лаборатория и Центр обращения с отходами в Иншасе занимается удалением радиоактивных отходов и производством радиоизотопов для медицинских и промышленных целей и включает процессы национальной дезактивации для защиты окружающей среды и людей от любых радиоактивных отходов. Кроме того, действует циклотрон, используемый для обучения ядерной физике, производства изотопов, геологического анализа и радиационных исследований. Реактор обслуживается 1400 учеными-ядерщиками и инженерами¹¹⁶.

В 2007 г. было принято стратегическое решение о строительстве ряда реакторов для производства электроэнергии и формировании Высшего совета по мирному использованию атомной энергии (во главе с президентом Республики). В 2008 г. был объявлен всемирный тендер по выбору консультационной компании для сооружения АЭС¹¹⁷, а в 2010 г. принято национальное законодательство, регулирующее все аспекты ядерной деятельности и безопасности, и создано Управление по ядерному и радиологическому регулированию¹¹⁸.

После аварии на АЭС в Фукусиме (Япония) в 2011 г. была проведена разработка и окончательная доработка спецификаций для первой АЭС Египта в сотрудничестве с экспертами Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ). В 2013 г. возобновилась работа консультанта по поэтапной реализации проекта «Эд-Дабаа» с учетом соблюдения международных стандартов безопасности АЭС и применения передовых технологий для защиты от аварий¹¹⁹. В 2014 г. был заключен контракт с главным управлением инженерных войск вооруженных сил Египта для обеспечения охраны и мониторинга окружающей среды на площадке АЭС «Эд-Дабаа».

В 2015 г. было подписано межправительственное соглашение между АРЕ и РФ о сотрудничестве в области строительства и эксплуатации по российской технологии первой в Египте АЭС, общей стоимостью \$30 млрд, а в 2016–2017 гг. ими были проведены переговоры о строительстве, эксплуатации, поставке топлива и хранении отработавшего топлива АЭС¹²⁰. Согласно подписанным контрактам, «Росатом» будет поставлять российское ядерное топливо на протяжении всего жизненного цикла станции, а также оказывать услуги по эксплуатации и техническому обслуживанию в течение первых 10 лет срока ее службы¹²¹. Общая стоимость четырех контрактов (на строительство; поставку ядерного топлива на весь период эксплуатации станции; сервисный контракт; контракт по обращению с отработанным ядерным топливом) составила почти \$60 млрд. Это самая крупная несырьевая сделка России и одна из крупнейших в мировой атомной энергетике¹²². Стороны подписали соглашение о предоставлении Египту государственного экспортного кредита на возведение АЭС объемом \$25 млрд (85% всей стоимости), а остальные средства египетская сторона привлечет за счет частных инвесторов. Проект планируется реализовать за 12 лет. Выплаты по кредиту, предоставляемому под 3% годовых, должны начаться в октябре 2029 г.¹²³

Старт реализации проекта (с момента вступления в силу коммерческих контрактов на сооружение АЭС) был дан в Каире 11 декабря 2017 г. в присутствии президентов В.В. Путина и Абдель Фаттах ас-

Сиси¹²⁴. В 2019 г. была выдана лицензия на утверждение площадки Эд-Дабаа Египетским управлением по регулированию ядерной и радиологической безопасности (*Egyptian Nuclear and Radiological Safety Regulatory Authority, ENRAA*)¹²⁵ и три местных подрядчика – *Petrojet, Hassan Allam Holding u Arab Contractors* – выиграли контракты с *ASE Engineering Company*, выступающей в качестве генерального подрядчика проекта «Эд-Дабаа»¹²⁶. В ноябре того же года миссия МАГАТЭ по Комплексному обзору ядерной инфраструктуры (*Integrated Nuclear Infrastructure Review, INIR*) заявила, что Египет принял всеобъемлющее национальное законодательство, подписал межправительственное соглашение и заключил необходимые контрактные договоренности для строительства и эксплуатации своей первой АЭС¹²⁷.

АЭС «Эд-Дабаа» будет построена в провинции Матрух на побережье Средиземного моря. На станции будет четыре энергоблока с водо-водяными энергетическими реакторами корпусного типа с водой под давлением (ВВЭР-1200) поколения «3+», с улучшенными технико-экономическими показателями, которые отличаются высочайшим уровнем безопасности в соответствии с так называемыми постфукусимскими стандартами, установленными МАГАТЭ. Планируется, что первый блок атомной станции будет введен в эксплуатацию в 2026 г.¹²⁸

Основными этапами реализации проекта АЭС «Эд-Дабаа» являются:

1. подготовительный этап, связанный с подготовкой площадки для строительства АЭС. Начавшись с декабря 2017 г., он проходит с многочисленными задержками, связанными с последствиями пандемии COVID-19. В настоящее время ведутся работы по завершению материально-технического обеспечения проекта (подготовка площадки, административных зданий, создание инфраструктуры для АЭС и рабочих)¹²⁹;

2. начало строительства, включая все работы, обучение персонала и подготовку к вводу в эксплуатацию (реализуется с момента получения лицензии на строительство АЭС). Ожидается, что общая численность персонала на этом этапе составит около 25 тыс. человек, в том числе более 11 тыс. квалифицированных рабочих. При этом 70% рабочих планируется набрать из числа местного населения. По оценкам АО «АСЭ» (генеральный подрядчик), добавленная стоимость к ВВП Египта только на этапе возведения АЭС составит \$4 млрд в год¹³⁰;

3. заключительный этап – после получения лицензии на пусконаладочные работы – включает их проведение, выдачу лицензии на эксплуатацию, начало работы АЭС¹³¹.

Управление по атомным электростанциям (Египет) 29 июня 2021 г. передало пакет документов, необходимых для получения лицензии и

разрешения на строительство первого и второго блоков АЭС Управлению по ядерному и радиологическому регулированию Египта. Следовательно, «Росатом» может получить лицензию на строительство энергоблоков АЭС в этой африканской стране в первом полугодии 2022 г. и приступить к строительным работам¹³².

Одной из составляющей проекта «Эл-Дабаа» является подготовка персонала («Росатом» планирует обучить около 2 тыс. египетских специалистов)¹³³. В 2018 г. российский исследовательский ядерный университет «МИФИ» подписал соглашение о сотрудничестве с каирским университетом Айн-Шамс, который станет базовым египетским вузом по подготовке студентов-атомщиков для первой египетской АЭС. Сотрудничество будет включать обучение студентов (бакалавров) российскими специалистами с последующим прохождением магистратуры и аспирантуры наиболее отличившимися из них¹³⁴.

В рамках реализации проекта «Росатома» «Международное сотрудничество в ядерном образовании» (с 2017 г.), разработанного совместно с ведущими «ядерными» университетами РФ, техническая академия «Росатома» в четвертый раз (в декабре 2020 г.) провела учебный курс «Технологические аспекты АЭС–2006 (ВВЭР–1200). Разработка образовательных программ по технологии ВВЭР». Обучение прошли 42 человека (представители египетских вузов, сотрудники Управления по атомной энергии Египта, Управления атомных электростанций Египта и др.) – по базовым вопросам эксплуатации и безопасности станций АЭС–2006, технологии реакторов ВВЭР–1200, инженерным аспектам ядерного топлива и разработке соответствующих образовательных программ в вузах Египта¹³⁵.

«Эд-Дабаа» – амбициозный и прибыльный проект, который позволит получать дешевую электроэнергию для обеспечения 5–10% потребности Египта в электроэнергии¹³⁶ и будет использоваться как для расширения ассортимента, улучшения качества местных продуктов и услуг, так и для экспорта в другие страны. Вследствие этого Египет может стать региональным лидером по экспорту энергоносителей в Европу, Африку, Азию. АЭС станет играть ключевую роль в планах Египта по объединению национальных энергосетей соседних государств¹³⁷. Вместе с тем она будет способствовать сокращению выбросов парниковых газов в Египте и достижению целей Парижского соглашения по климату (12 декабря 2015 г.): борьба с изменением климата и его негативными последствиями, направленная на существенное сокращение глобальных выбросов парниковых газов, ограничение повышения глобальной температуры в этом столетии до 2 град. Цельсия и поиск средств для еще большего ограничения этого повышения (до 1,5 градуса)¹³⁸.

Таким образом, грандиозный проект строительства первой атомной электростанции в Египте, несмотря на пандемию коронавируса, успешно реализуется на данном этапе. Его осуществление будет приносить прибыль, помимо этого он станет наглядным примером возможностей, открываемых ядерными технологиями, что, несомненно, будет стимулировать другие африканские страны использовать атомную энергию и способствовать сохранению экологии Земли для будущих поколений.

Глава 20. ПЕРСПЕКТИВЫ СОТРУДНИЧЕСТВА РФ И ЗАМБИИ ПО ВНЕДРЕНИЮ ЯДЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Основу энергобаланса Замбии составляют гидроресурсы, на них приходится более 95% объема производства электроэнергии. Значительный его объем обеспечивает ГЭС «Кариба», построенная на р. Замбези в 1959 г. Одним из крупнейших источников финансирования проектов развития Замбии является экспорт добываемой в стране меди. Медные рудники потребляют более половины производимой электроэнергии, тогда как только 20% частных домохозяйств подключены к национальной энергосети. Остальные 80% домохозяйств для получения энергии используют древесину и древесный уголь (что наносит вред экологии), солнечные панели.

В 2000 г. объем производства электроэнергии составлял 8 млрд кВт·ч, а к 2010 г. за счет эффективного использования мощностей и реконструкции ряда электростанций он достиг 10,3 млрд кВт·ч¹³⁹. Однако с 2015 г. страна страдает от электроэнергетического кризиса, возникшего отчасти из-за недостаточного количества осадков в сезоне 2014–2015 гг., что привело к значительному снижению уровня воды в водохранилищах и сокращению производства энергии гидроэлектростанциями на 30%. Это особенно негативно отразилось на горнодобывающем секторе, и соответственно объеме экспорта Замбии и обменном курсе национальной валюты квача. В ситуации нехватки электроэнергии шахты сохраняли неограниченный доступ к электричеству, при этом в городах происходили частые отключения электроэнергии.

В 2019 г. электрификацией было охвачено 76% городских районов и 6% сельских поселений¹⁴⁰. В стране сохраняется диспропорция в экономическом развитии ее провинций. Это основная причина перманентно возникающих сепаратистских выступлений в Западной провинции (Баротселенде), которые периодически дестабилизируют политическую обстановку в стране. Поэтому решение проблемы нехватки электроэнергии и относительно равномерное ее распределение имеет, как отмечают

некоторые исследователи, не только экономическое, но и социально-политическое значение¹⁴¹.

В Замбии сохраняется актуальность проблема обеспечения надежности поставок энергоресурсов. Практика показала, что, хотя гидроэнергетика относится к возобновляемым источникам энергии, она не всегда надежна. Столкнувшись с проблемой дефицита энергии, Замбия стала рассматривать возможность инвестирования в ядерную энергетику, которая обеспечивает производство чистой, надежной и доступной энергии, смягчая при этом негативные последствия изменения климата. Мировая практика показывает, что ядерные технологии способствуют переходу к интенсивному способу ведения хозяйства.

Замбия с 1969 г. является членом Международного агентства по атомной энергии, МАГАТЭ (*The International Atomic Energy Agency, IAEA*). Президент страны Эдгар Лунгу во время своей инаугурации 13 сентября 2016 г. объявил, что его администрация будет развивать ядерные технологии как часть диверсифицированного устойчивого энергобаланса для обеспечения экономики. В соответствии с 7-м Национальным планом развития (*7 National Development Plan, 7NDP*), принятым в 2017 г., на основе атомной энергии в течение следующих 10–15 лет планируется производить не менее 2 ГВт электроэнергии, а также изотопы для диагностики и лечения рака и облучения пищевых продуктов¹⁴².

Внедрение в национальную энергосистему нового вида источника энергии было продиктовано не только экономической необходимостью, но и политической целесообразностью. Партия Патриотический фронт, ПФ (*Patriotic Front, PF*), пришедшая к власти в 2011 г. после неоднократных попыток победить на выборах, хотела удержать власть в условиях нарастающего влияния оппозиции в лице Объединенной партии за национальное развитие, ОПНР (*United Party for National Development, UPND*). Для этого ПФ необходимы были новые, масштабные и успешные проекты, чьим результатом стало бы, в том числе, расширение доступа к электроэнергии населения, 60% которого находится за чертой бедности.

Месторождения урана (Мутанга, Нджаме, Гвабе) расположены на юге Замбии, недалеко от границы с Зимбабве¹⁴³. Их разработкой с середины 2000-х гг. занимаются несколько иностранных компаний. В обществе существуют различные мнения по поводу добычи урана в стране и использования ядерной энергии. Публикуются исследования замбийских авторов, свидетельствующие о случаях негативного влияния добычи урана на сельское хозяйство, например, в 2021 г. вышла работа о случаях радиоактивности молока коров в районе Сиавонга¹⁴⁴.

Для достижения целей Национального плана развития Замбия обратилась к России, чтобы выработать и подписать всеобъемлющее межправительственное соглашение о сотрудничестве в области использования ядерной энергии в мирных целях.

Более полувека прошло с момента установления дипломатических отношений между Россией и Республикой Замбия. Как и в случае с большинством стран Африканского континента, фундамент развития и укрепления прочных отношений и взаимовыгодного сотрудничества между РФ и Замбией был заложен еще в советский период: СССР поддерживал национально-освободительное движение в стране в период борьбы за независимость и оказывал помощь развитию экономики молодого государства, в том числе при строительстве гидроэлектростанций.

Сотрудничество между Россией и Замбией продолжает оставаться дружеским и конструктивным. Возобновлению деловых отношений способствовало списание Россией более 80% долга Замбии¹⁴⁵, а также заключение в феврале 2011 г. в рамках программы «Долги в обмен на развитие» соглашения об использовании части оставшейся задолженности Замбии на финансирование проектов, в том числе совместных. Данное соглашение открыло новые благоприятные возможности для расширения торгово-экономического и инвестиционного сотрудничества двух стран. Как отмечает российский исследователь Л.Л. Фитуни, практика показала, что «Россия, никогда не участвовавшая в колониальном разграблении континента, не имеющая здесь какой-то скрытой повестки дня, готова и впредь на взаимовыгодной основе оказывать народам Африки поддержку в обеспечении их безопасного и успешного развития по пути прогресса»¹⁴⁶. Пример Замбии – яркое тому свидетельство.

Госкорпорация «Росатом» и правительство Республики Замбия подписали 9 июня 2017 г. пакет соглашений о реализации в стране первого совместного проекта в области ядерных технологий (сооружении Центра ядерной науки и технологий, ЦЯНТ)¹⁴⁷, а 7 декабря того же года – о начале сотрудничества в ядерной энергетике. «Росатом» на протяжении 10–15 лет будет оказывать помощь в разработке политики, программ, институтов и укреплении способности Замбии развивать ядерную энергетику в мирных целях. Генеральный контракт на строительство ЦЯНТ был подписан 15 мая 2018 г. на форуме «Атомэкспо–2018» в г. Сочи. Центр будет расположен в Чонгве (в 10 км от столицы Лусака), будет включать ядерную исследовательскую установку на базе многоцелевого исследовательского реактора с водяным охлаждением до 10 МВт, современный лабораторный комплекс, многоцелевой центр облучения, а также центр ядерной медицины. Проект будет реализован в несколько этапов в течение 3–6 лет с даты начала работ по контракту¹⁴⁸.

Создание ЦЯНТ должно также способствовать подготовке национальных кадров для ядерных программ, увеличению объема поступлений в страну иностранной валюты, созданию новых рабочих мест, повышению доступа к международным рынкам сельскохозяйственной продукции и повышению конкурентоспособности промышленности, прежде всего горнодобывающей. Планируется, что Центр будет также способствовать устойчивому развитию сельскохозяйственного сектора и обеспечению продовольственной безопасности. Министерство сельского хозяйства Замбии рассчитывает на то, что использование радиации для сохранения пищевых продуктов улучшит их безопасность и создаст условия для увеличения экспорта сельхозпродукции. Ядерные технологии будут применяться и в области здравоохранения (диагностика и лечение, прежде всего, рака и сердечно-сосудистых заболеваний, одноразовая стерилизация медицинского оборудования)¹⁴⁹.

По результатам проведенной в 2018 г. АО «Росатом Сервис» (дочерняя компания «Росатома») экспертизы ядерной инфраструктуры Замбии были выработаны рекомендации по сооружению и эксплуатации ЦЯНТ, а также развитию профессионального образования в этой сфере. Как отметил министр образования Замбии Н. Луо, «ядерная энергетика является ключевым фактором в улучшении благосостояния страны, основополагающую роль в развитии ядерно-энергетического сектора играют три элемента – развитие ядерной инфраструктуры, квалифицированного кадрового потенциала страны и междууниверситетского сотрудничества между Россией и Замбией»¹⁵⁰.

Подготовка специалистов-ядерщиков из Замбии (в числе студентов из других африканских стран – Египта, Ганы, Нигерии и Танзании) проходит с 2015 г. на уникальной образовательной площадке – вузовском ядерном реакторе Томского политехнического университета, где ведутся передовые исследования в области ядерных технологий и ядерной медицины¹⁵¹. В 2018 г. в числе 650 замбийцев, получавших высшее образование в вузах России на бюджетной и контрактной основах, было 20 студентов Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» (НИЯУ МИФИ) в Обнинске, которым были предоставлены стипендии «Росатома» как будущим специалистам-ядерщикам¹⁵². НИЯУ МИФИ является ключевым партнером «Росатома» в области подготовки высококвалифицированных специалистов-ядерщиков. В конце декабря 2018 г. в университете побывала делегация замбийских студентов с целью изучить возможности, предлагаемые для получения высшего образования в области атомной энергетики в Российской Федерации¹⁵³. Члены делегации посетили также первую в мире атомную электростанцию в городе Обнинске, которая функционировала в 1954–2002 гг.

На встрече со спикером парламента Замбии П. Матибини 18 апреля 2018 г. председатель Совета Федерации РФ В.И. Матвиенко назвала Замбию важным и проверенным партнером и отметила, что «наши отношения... развиваются, однако не теми темпами, на которые хотелось бы рассчитывать. У них есть нереализованный потенциал, который необходимо использовать»¹⁵⁴. Она сообщила, что РФ уже выполнила все необходимые процедуры для того, чтобы вступили в силу межправительственные соглашения, в т.ч. о сотрудничестве в сфере мирного атома.

Корпорация по атомной энергии Замбии (The Zambia Atomic Energy Corporation, ZAMATOM) отмечала важную роль ядерных исследований в ЦЯНТ и использования радиационных технологий для создания добавленной стоимости в горнодобывающем секторе¹⁵⁵.

Согласно данным «Росатома», в 2019 г. «по проекту сооружения Центра ядерной науки и технологий в Замбии была завершена работа по контрактам подготовительного периода»¹⁵⁶. Однако начало строительства Центра в силу незавершенности решения финансовых вопросов было приостановлено. В сентябре 2019 г. на 63-й сессии МАГАТЭ (Вена, Австрия) глава ZAMATOM Р. Мсиска (назначен в феврале 2019 г.) сообщил об обеспечении реализации ядерной программы Замбии, в т.ч. обучении в российских вузах 110 студентов по специальностям, связанных с ядерной энергетикой¹⁵⁷.

Вопрос об участии России в развитии ядерной энергетики и ядерных технологий в Африке неоднократно рассматривался на международных мероприятиях: на первом саммите и экономическом форуме «Россия – Африка» (23–24 октября 2019 г., г. Сочи)¹⁵⁸, на встрече делегации «Росатома» с главой ZAMATOM в Лусаке (10–11 декабря 2019 г.) и во время официального визита в Замбию делегации Совета Федерации РФ (17–19 февраля 2020 г.), в ходе которого состоялись переговоры председателя СФ РФ В.И. Матвиенко и президента Замбии Э. Лунгу, в т.ч. о перспективах двустороннего сотрудничества в области ядерной энергетики¹⁵⁸.

Анализ инвестиционного потенциала в Африке, в том числе в Замбии, дан в целом ряде работ И.О. Абрамовой, Л.Л. Фитуни. Особенности иностранного инвестирования в Замбии отмечает А.Л.Сапунцов¹⁵⁹. Российские африканисты справедливо отмечают, что возможности внедрения в странах континента новых технологий сопряжены с определенными рисками¹⁶⁰. Ярким примером этого стала пандемия COVID-19, оказавшая отрицательное влияние на возможности активной реализации начатых проектов сотрудничества России с африканскими странами. В частности, показатель инвестиционной привлекательности Замбии для российского капитала (потенциал) снизился до 2, а показатель риска

возрос до 5. (Одним из рисков стало затягивание замбийской стороной утверждения официальной концепции по созданию национальной программы в области ядерной энергетики). В 2021 г., согласно рейтингу по уязвимости и устойчивости к внешнеэкономическим рискам (*Scope Ratings*), Замбия вошла в десятку развивающихся стран с наиболее уязвимыми экономиками¹⁶¹. Пандемия усугубила экономические проблемы и самой Замбии: как отметил 24 апреля 2020 г. в телеобращении к нации президент Э. Лунгу, она «привела в упадок финансы страны, и это осложняет ситуацию с выплатой пенсий и зарплат госслужащим»¹⁶². В сложившейся ситуации реализация российско-замбийского проекта по внедрению ядерных технологий – как по объему, так и по срокам – стала проблематичной.

Между тем Россия продолжает выполнять свои обязательства по оказанию помощи Замбии в развитии энергетики: обсуждаются вопросы по проекту ядерного Центра (на встрече официальных лиц России и Замбии в сентябре 2020 г.); продолжается подготовка замбийских кадров для будущей ядерной энергетики Замбии (в 2020 г. 17 замбийских студентов из МИФИ проходили стажировку в АО «Росатом Сервис», предоставляющего услуги по развитию ядерной инфраструктуры для стран, развивающих ядерно-энергетические программы с использованием российских технологий); замбийские студенты-практиканты, обучающиеся в РФ, приняли участие в обсуждении перспектив ядерно-энергетической программы Замбии с главой *ZAMATOM* Р. Мсиской¹⁶³; Российский университет дружбы народов (РУДН), «Росатом» и Университет Руанды в режиме *online* провели первый Международный научно-образовательный форум «Россия – Африка: ядерное образование для устойчивого развития» (24 ноября 2020 г.). В работе форума принял участие генеральный директор *ZAMATOM* Р. Мсиска, выступили замбийские студенты и аспиранты, обучающиеся по профильным специальностям в российских вузах¹⁶⁴.

Замбия развивает законодательно-правовую базу сотрудничества с зарубежными странами, в том числе с РФ. В ноябре 2020 г. кабинет министров Замбии утвердил концепцию по созданию национальной программы в области ядерной энергетики, поскольку «отсутствие подобной концепции сдерживало доступ и развитие выгодных для страны ядерных технологий»¹⁶⁵.

Переговоры о сотрудничестве Замбии с Россией в сфере мирного атома продолжаются: в июне 2021 г. в ходе Петербургского международного экономического форума состоялись встречи председателя СФ РФ В.И. Матвиенко с председателем парламента Замбии П. Матибини и зам. председателя СФ России К. Косачева с послом Замбии в РФ Шед-

реком Чингембу Лувитой, на которых шла речь о возможном строительстве в Замбии АЭС с участием российских специалистов¹⁶⁶.

12 августа 2021 г. в Республике Замбия состоялась очередные президентские и парламентские выборы, на которых победу одержала Объединенная партия за национальное развитие, ОПНР (*United Party for National Development, UPND*) во главе с Хакаинде Хичилемой. Передача власти произошла мирным путем, поэтому есть надежда на преемственность основных направлений внешней политики и экономических отношений. По всей вероятности, новое руководство страны оценит важность и экономическую выгоду дальнейшей реализации российско-замбийского проекта по развитию ядерной энергетики в мирных целях, утвержденное экс-президентом Э. Лунгу.

7 декабря 2021 г. Замбия подписала с МАГАТЭ Рамочную программу на период 2022–2027 гг. Программа является основой для среднесрочного планирования технического сотрудничества между государством-членом и МАГАТЭ и определяет приоритетные области, в которых передача ядерных технологий и ресурсы технического сотрудничества будут направлены на поддержку национальных целей развития. В программе Замбии определены пять приоритетных областей: ядерная безопасность, продовольствие и сельское хозяйство, здоровье и питание человека, улучшение качества воды, энергия¹⁶⁷.

В России продолжается обучение будущих замбийских специалистов-ядерщиков. В ноябре 2021 г. представители Замбии участвовали в работе двухнедельной Международной школы «Росатома» для специалистов в области образования, целью которой было повышение квалификации профессорско-преподавательского состава и руководства вузов стран, принявших решение о развитии ядерной энергетики. 10 декабря 2021 г. студенты из Замбии в числе иностранных студентов из 23 стран, обучающихся в вузах России, участвовали в «Дне карьеры «Росатома»», организованном НИЯУ МИФИ при поддержке ГК «Росатом». Тема мероприятия – развитие взаимовыгодного сотрудничества по обеспечению стран-партнеров «Росатома» высококвалифицированными кадрами и создание эффективной национальной инфраструктуры для управления и регулирования программы мирного использования атомной энергии. В мероприятии участвовал посол Замбии в России Ш.Ч. Лувита.

* * *

Сотрудничество РФ и Замбии в области ядерной энергетики, в отличие от других африканских стран, началось всего пять лет назад. По ряду объективных причин создание в стране ядерного Центра пока не укладывается в намеченные сроки. Замбия принадлежит к числу африкан-

ских стран, которые делают только первые шаги на пути освоения технологий мирного атома. Для нее, как и для большинства стран Африки, подобные научные центры являются лишь началом создания национальной атомной энергетики. В этом деле Россия, как и в начальный период развития независимой Замбии, снова протянула ей руку помощи. Сотрудничество в области ядерной энергетики – новая и важная веха в отношениях между нашими странами.

¹ *Margai, Josephs.* China and Africa broaden agricultural cooperation // People's Daily Online. August 30, 2018 en.people.cn/n3/2018/0830/c90000-949-5607.html (accessed 11.09.2021)

² Forum on China-Africa Cooperation. Beijing Action Plan 2019–2021. MFA, 2018–09–12 www.focac.org (accessed 15.05.2021)

³ Си Цзиньпин выступил на Пекинском саммите в рамках Форума китайско-африканского сотрудничества. Журнал «Китай» 2018-09-03 www.kitaichuna.com (accessed 25.12.2021)

⁴ China's New Sources of Economic Growth: Human Capital Innovation and Technological Change. Vol. 2. Ed. by Ligang Song, Ross Garanaut, Cai Fang and Lauren Jonston. Canberra. The Australian National University. 2017.

⁵ *Байдов И.* Как Китай покоряет Африку своими инвестициями в инфраструктуру, технологии, образование и сельское хозяйство // Северный маяк. 20 мая 2019. <https://severnuyamayak.ru/2019/05/20/kak-kitaj-pokoryaet-afriku-svoimi-investitsiyami-v-informatsionnye-technologii-obrazovanie-i-selskoe-hozyajstvo> (дата обращения 05.09.2019)

⁶ *Castell, Helen.* China: ramping up investment in African agriculture. Spore.16 July 2019 spore.cta.int. (accessed 02.09.2021)

⁷ *Lu Jiand.* Beyond Official Development Assistance Chinese Development Cooperation and African Agriculture. Shanghai University of International Business and Economics. January 2020. Эл. адрес (accessed 20.05.2021)

⁸ *Margai, Josephs...* Op. cit.

⁹ China, Africa join for broader agricultural cooperation // Global Times, 2019/12/11

¹⁰ *Yan Sun, J., Jayaram, K., Kassiri, O.* Dance of the lions and dragons. How are Africa and China engaging, and how will the partnership evolve. McKensy Company. June 2017. mckensy.com/Africa-China (accessed 08.02.2021)

¹¹ *Сербина Е.М.* «Зеленые» инвестиции Эксимбанка Китая в Африке в 13-й пятилетке // Азия и Африка сегодня, 2020, № 10. С. 65–68.

¹² *Yang Kunyi.* Feng Qinguin in Changsha Soure // Global Times, 2019/6/28.

¹³ Ibidem.

¹⁴ *Eze, J.* How China-Africa Cooperation is Addressing Poverty, Inequality Challenges in Africa // This Day Live. April 2, 2019.

¹⁵ *Yan Sun, J., Jayaram, K., Kassiri, O.* ... Op. cit. P. 42–46.

¹⁶ Дюшебаев, Азам. Интересы КНР в Африке. Новое Восточное Обозрение 22.03.2011. analitiya.ru. (accessed 15.03.2018)

¹⁷ Zimbabwe receives 58m boost from China // Mail and Guardian Online. 21 April 2007 <http://www.mg.co.za/articlePage.aspx> (accessed 15.10.2021)

¹⁸ Jiao, Yang. Chinese agribusiness entrepreneurship in Africa: Case Studies in Ghana and Nigeria. China–Africa Research Initiative at John Hopkins University. London. // Policy Brief. No. 05. Jan. 2015. Cari-Policy Brief.

¹⁹ Jinyan, Zhou. Neither “Friendship Farm”, nor “Land Grab”; Chinese Agricultural Engagement in Angola. China–Africa Research Initiative at John Hopkins University. London. // Policy Brief. No 07. March 2015 // Cari-Policy Brief Mars, 2015.

²⁰ Jinyan, Zhou. Ibidem.

²¹ Debora Brautigam: Will Africa Feed China? N.Y. Oxford University Press. 2015.

²² Data: Chinese Agricultural Investments in Africa (1987–2016). China–Africa Research Initiative at John Hopkins University’s School of Advanced International Studies. London. 2019.

²³ Jinyan, Zhou. Op. cit.

²⁴ Castell, Helen. Op. cit.

²⁵ China, Africa join for broader agricultural cooperation // Global Times, 2019/12/11.

²⁶ Yang Kunyi. ...Op. cit.

²⁷ Castell, Helen. ... Op. cit.

²⁸ Science, Technology and Innovation Strategy for Africa 2024. June 2014. https://au.int/sites/default/files/newsevents/workingdocuments/33178-wd-stisa-english_-_final.pdf (accessed 20.05.2021)

²⁹ Ibid. P. 8.

³⁰ Ibid. P. 38.

³¹ Mudida R. EU–Africa relations in technological innovation: A multi-stakeholder perspective. May 2019. Dialogue of Civilizations Research Institute (Germany). Expert Comment. P. 7. https://www.researchgate.net/publication/333386323_EU-Africa_relations_in_technological_innovation_A_multi-stakeholder_perspective (accessed 13.06.2021)

³² The Africa–EU Strategic Partnership. A Joint Africa-EU Strategy. Lisbon, 9 December 2007 16344/07 (Presse 291). https://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/en/er/97496.pdf (accessed 15.04.2021)

³³ Calling on Africa’s research talents: the ARISE programme is open for applications. 21 June 2021. https://ec.europa.eu/international-partnerships/news/arise-programme-open-applications_en (accessed 30.07.2021)

³⁴ 6th European Union – African Union Summit: A Joint Vision for 2030. 17–18 February 2022. P. 3. https://www.consilium.europa.eu/media/54412/final_declaration-en.pdf (accessed 20.02.2022)

³⁵ Ibid. P. 2.

³⁶ European Union – African Union Cooperation in Research and Innovation. Factsheet. European Commission official website. 2020. https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/research_and_innovation/strategy_on_research_and_innovation/documents/ec_rtd_eu-au-ri-cooperation-factsheet.pdf (accessed 15.07.2021)

³⁷ Recommendations on how to make R&I a driver for sustainable development in AU-EU relations. Policy Study. European Commission. Directorate-General for Research and Innovation. 2022. P. 4. <https://euagenda.eu/upload/publications/ki0522007enn-en-.pdf> (accessed 20.03.2022)

³⁸ Ibid. P. 5.

³⁹ New EU–AU Innovation Agenda to drive sustainable growth and jobs. 18 February 2022. Eurocommission official website. https://ec.europa.eu/info/news/new-eu-au-innovation-agenda-drive-sustainable-growth-and-jobs-2022-feb-18_en (accessed 20.03.2022)

⁴⁰ MacGregor K. Research at the heart of Europe, Africa’s new Innovation Agenda. University World News. 20 February 2022.

⁴¹ EU–Africa cooperation in research and innovation. European Commission official website. https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/international-cooperation/africa_en (accessed 20.03.2022)

⁴² European Union – African Union Cooperation in Research and Innovation. Factsheet. 2020. ... Op. cit.

⁴³ HORIZON EUROPE – THE MOST AMBITIOUS EU RESEARCH & INNOVATION PROGRAMME EVER. April 2021. P. 1. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/1f107d76-acbe-11eb-9767-01aa75ed71a1> (accessed 20.09.2021)

⁴⁴ MacGregor K. ... Op. cit.

⁴⁵ Ibidem.

⁴⁶ Europe Daily Bulletin. No. 12498. 03/06/2020. <https://agenceurope.eu/en/bulletin/sommaire> (accessed 15.05.2021)

⁴⁷ Чикунгунья. Всемирная организация здравоохранения. 4 декабря 2017. <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/chikungunya> (accessed 10.09.2021)

⁴⁸ Europe Daily Bulletin. 2021. No. 12726. 26.05. <https://agenceurope.eu/en/bulletin/sommaire>

⁴⁹ High-level Forum Africa-Europe: Taking cooperation to the digital age. European Union official website. 17–18 December 2018. https://europa.eu/newsroom/events/high-level-forum-africa-europe-taking-cooperation-digital-age_en

⁵⁰ Europe Daily Bulletin. № 12393. 19.12.19. 25. Africa.

⁵¹ Europe Daily Bulletin. No. 12508. 18/06/2020.

⁵² Team Europe: Digital4Development Hub launched to help shape a fair digital future across the globe. European Commission official website. 8 December 2020. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_20_2321

⁵³ Юнкер предложил создать новый альянс ЕС и Африки // РИА Новости. 12 сентября 2018. <https://ria.ru/20180912/1528377413.html>

⁵⁴ Biarritz Declaration for a G7 & Africa Partnership. 2019. <https://www.elysee.fr/admin/upload/default/0001/05/2b23c8767bc581f1a204029870f8f400cd2546ae.pdf>

⁵⁵ Europe Daily Bulletin. № 12367. 13.11.19. 12.

⁵⁶ EU–Africa: Global Gateway Investment Package. European Commission official website. 10 February 2022. https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/stronger-europe-world/global-gateway/eu-africa-global-gateway-investment-package_en

⁵⁷ European Union’s foreign policy and technology in Africa. 23 September 2020. Elcano Royal Institute (Spain). <https://www.realinstitutoelcano.org/en/european-unions-foreign-policy-and-technology-in-africa/>

⁵⁸ *Tanchum M.* Gateway to growth: How the European Green Deal can strengthen Africa’s and Europe’s economies. European Council on Foreign Relations. Policy Brief. 19 January 2022. <https://ecfr.eu/publication/gateway-to-growth-how-the-european-green-deal-can-strengthen-africas-and-europes-economies/>

⁵⁹ *Ibidem.*

⁶⁰ *Ibidem.*

⁶¹ *Ibidem.*

⁶² Europe Daily Bulletin. № 12096. 15.09.18.

⁶³ Europe Daily Bulletin. № 12326. 13.09.19. 10. Africa.

⁶⁴ Erasmus+: EU will invest over €3 billion in young Europeans and Africans to study or train abroad in 2020. 5 November 2019. <https://www.euneighbours.eu/en/south/stay-informed/news/erasmus-eu-will-invest-over-eu3-billion-young-europeans-and-africans-study>

⁶⁵ Erasmus+ 2021–2027. Enriching lives, opening minds. 2021. <https://op.europa.eu/o/opportal-service/download-handler?identifier=ff1edfdf-8bca-11eb-b85c-01aa75ed71a1&format=pdf&language=en&productionSystem=cellar&part=>

⁶⁶ European Union – African Union Cooperation in Research and Innovation. Factsheet. European Commission official website. 2020.

⁶⁷ Marie Skłodowska-Curie Actions 2021–2027. European Commission official website. https://cdn3.euraxess.org/sites/default/files/news/msca_2021_27-factsheet_final.pdf

⁶⁸ Calling on Africa’s research talents: the ARISE programme is open for applications.

⁶⁹ African and European leaders at the EU–Africa Green Investment Forum. Joint press release. 23 April 2021. <https://www.2021portugal.eu/en/news/portuguese-presidency-of-the-council-of-the-eu-and-european-investment-bank-host-african-and-european-leaders-at-the-high-level-eu-africa-green-investment-forum/>

⁷⁰ Germany’s Green Hydrogen Revolution: Key Partnerships in the Making. 10 December 2021. <https://www.engage.hoganlovells.com/knowledgeservices/viewContent.action?key=Ec8teaJ9Vao5rYlcUfBCzcxgHJMKLFEppVpbVX%2B3OXcP3PYxlq7sZUjdbSm5FIetvAtgf1eVU8%3D&nav=FRbANEucS95NMLRN47z%2BeeOgEFCt8EGQ0qFfoEM4UR4%3D&emailtofriendview=true&freeviewlink=true>

⁷¹ Hydrogen diplomacy: Germany opens Hydrogen Office in Nigeria. Germany – Federal Foreign Office. 09.11.2021. <https://www.auswaertiges-amt.de/en/aussenpolitik/themen/energie/hydrogen-office-nigeria/2495128>

⁷² Germany: Hydrogen Partnership with Africa Begins. 11 February 2020. <https://fuelcellsworks.com/news/germany-hydrogen-partnership-with-africa-begins/>

⁷³ Ibidem.

⁷⁴ *Абрамова И.О., Фитуни Л.Л.* Перспективы развития ТЭК Африки и интересы России // *Азия и Африка сегодня*. 2011. №11. С. 3–12; *Волков С.Н., Шарова А.Ю.* Роль электроэнергетики в экономическом развитии Египта // *Контуры глобальных трансформаций: политика, экономика, право*. 2018. Т. 11. № 5. С. 86–104; *Калиниченко Л.Н.* Перспективы участия российского бизнеса в энергетических проектах в Африке // *Ученые записки Института Африки РАН*. 2017. № 1. С. 45–55; *Корендясов Е.Н.* Атомно-энергетический рынок Африки: роль и место России // *Азия и Африка сегодня*. 2016. № 3. С. 2-6; *Морозенская Е.В.* Энергетика и промышленно-сырьевой сектор в экономической стратегии Африки // *Азия и Африка сегодня*. 2015. № 10. С. 59–63; *Салахетдинов Э.Р., Сидоров В.А.* Российские проекты и энергетическое сотрудничество в Южной Африке // *Проблемы прогнозирования*. №3 (168). 2018. С. 142–151.

⁷⁵ *Мезяев А.* Росатом в Африке // *Фонд стратегической культуры*. 26.10.2019. <https://fondsk.ru/news/2019/10/26/rosatom-v-afrike-49316.html> (дата обращения 30.06.2020).

⁷⁶ *Research Reactors in Africa. A directory 2020 Edition. IAEA, P. 3.* <https://www.iaea.org/sites/default/files/20/07/research-reactors-in-africa-2020.pdf> (accessed 20.07.2021).

⁷⁷ Ibid. P. 5.

⁷⁸ Ibid. P. 9.

⁷⁹ *Leonardi M., Mwamba V.L.* Viewpoint: Why research reactors are so important for Africa // *WNN*, 12 October 2020. <https://world-nuclear-news.org/Articles/Viewpoint-Why-research-reactors-are-so-important-f> (accessed 20.07.2021).

⁸⁰ *Research Reactors in Africa. A directory 2020 Edition / IAEA... Op. cit. P. 7.*

⁸¹ Ibid. P. 22.

⁸² Ibid. P. 11.

⁸³ Ibid. P. 13.

⁸⁴ Ibid. P. 15.

⁸⁵ *Deo W.* Can nuclear hit its stride in Africa? Power to the people: evaluating nuclear as a bridge to sustainable energy in Africa // *Kleinman Center for Energy Policy*, July 2020, P. 4. <https://kleinmanenergy.upenn.edu/wp-content/uploads/2020/08/KCEP-Can-Nuclear-Hit-Stride-Africa-Singles-1-2.pdf> (accessed 23.07.2021).

⁸⁶ *Research Reactors in Africa. A directory 2020 Edition / IAEA... Op. cit. P. 24.*

⁸⁷ Ibid. P. 25.

⁸⁸ *Deo W.* ...Op. cit. P. 3.

⁸⁹ *Research Reactors in Africa. A directory 2020 Edition / IAEA... Op. cit. P. 26.*

⁹⁰ *Deo W.* ...Op. cit. P. 4.

⁹¹ *Research Reactors in Africa.... Op. cit. P. 18, 19.*

⁹² *Гилева Ю.* Континент повышенного спроса // *Атомный эксперт*. 7–2019. https://atomicexpert.com/high_demand_continent (09.08.2021).

⁹³ Uranium 2020: Resources, Production and Demand / IAEA, NEA, 2020. P. 57. https://www.oecd-neo.org/jcms/pl_52718/uranium-2020-resources-production-and-demand (accessed 11.08.2021).

⁹⁴ Uranium in Africa / World nuclear association, April 2021. <https://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/others/uranium-in-africa.aspx> (accessed 11.08.2021).

⁹⁵ Uranium 2020: ... *Op. cit.* P. 48–50.

⁹⁶ Росатом готов помочь Африке в решении наиболее острых вопросов / Росатом, 23 октября 2019. https://www.rosatom.ru/journalist/smi-about-industry/rosatom-gotov-pomoch-afrike-v-reshenii-naibolee-ostrykh-voprosov/?sphrase_id=1429072 (дата обращения 30.06.2020)

⁹⁷ *Месяев А.* Росатом в Африке // Фонд стратегической культуры... Указ. соч.

⁹⁸ *Комаров К.* Кирилл Комаров: «Атомные технологии – это намного больше, чем просто электричество» // Росконгресс, 15.10.2019. <https://roscongress.org/materials/kirill-komarov-atomnye-tekhnologii-eto-namnogo-bolshe-chem-prosto-elektrichestvo/> (дата обращения 08.02.2021)

⁹⁹ Там же.

¹⁰⁰ *Николаев Г.* «Росатом» расширяет сотрудничество с Африкой в области атомной энергетики // Федеральное агентство новостей, 23 сентября 2020. <https://riafan.ru/1314403-rosatom-rasshryaet-sotrudnichestvo-s-afrikoi-v-oblasti-atomnoi-energetiki> (дата обращения 08.02.2021).

¹⁰¹ Росатом готов помочь Африке в решении наиболее острых вопросов / Росатом... Указ. соч.

¹⁰² *Комаров К.* ... Росконгресс... Указ. соч.

¹⁰³ Росатом принял участие в проведении форума «Россия – Африка: ядерное образование для устойчивого развития» / Росатом, 26 ноября 2020. https://www.rosatom.ru/journalist/news/rosatom-prinyal-uchastie-v-provedenii-foruma-rossiya-afrika-yadernoe-obrazovanie-dlya-ustoychivogo-r/?sphrase_id=1768778 (дата обращения 08.02.2021)

¹⁰⁴ *Комаров К.* ... Росконгресс... Указ. соч.

¹⁰⁵ GDP, PPP (current international \$). https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.PP.CD?most_recent_value_desc=true (accessed 19.08.2021).

¹⁰⁶ Population, total – Egypt, Arab Rep. <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL?locations=EG> (accessed 19.08.2021). Примечание: данные 2020 г.

¹⁰⁷ Population growth (annual %) – Egypt, Arab Rep. https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.GROW?most_recent_value_desc=true&locations=EG (accessed 19.08.2021)

¹⁰⁸ Unemployment, youth total (% of total labor force) (modeled ILO estimate) – Egypt, Arab Rep. <https://data.worldbank.org/indicator/SL.UEM.TOTL.ZS?locations=EG> (accessed 19.08.2021)

¹⁰⁹ Ibidem.

¹¹⁰ *Абрамова И.О.* «Демографический дивиденд» и будущее Африки // Азия и Африка сегодня. 2014. № 11. С. 23–30.

¹¹¹ Константинова О.В. Сможет ли Африка воспользоваться демографическим дивидендом? // Экономические отношения. 2020. Т. 10. № 2. С. 319–330. doi: 10.18334/eo.10.2.100906 С.327.

¹¹² Волков С.Н., Шарова А.Ю. Роль электроэнергетики в экономическом развитии Египта // Контуры глобальных трансформаций: политика, экономика, право. 2018. Т. 11. № 5. С. 86–104. DOI: 10.23932/2542-0240-2018-11-5-86-104 С. 90.

¹¹³ Там же. С. 86.

¹¹⁴ Там же.

¹¹⁵ Taha H. Nuclear Revival in North Africa? Developments in Algeria, Libya, and Egypt / SAIIA, Occasional Paper 322 May 2021. P. 17. <https://saiia.org.za/research/nuclear-revival-in-north-africa-developments-in-algeria-libya-and-egypt/> (accessed 27.07.2021).

¹¹⁶ Ibid. P. 13, 14.

¹¹⁷ Вехи египетской ядерной программы / Ядерная энергия / NPPA Управление по атомным электростанциям. 2021. <https://nppa.gov.eg/ru/nuclear-energy/#The-Egyptian-Nuclear-Program> (accessed 27.07.2021)

¹¹⁸ Taha H. Op. cit. P. 16.

¹¹⁹ Ibid. P. 17.

¹²⁰ Вехи египетской ядерной программы... Указ. соч.

¹²¹ МАГАТЭ одобрило строительство первой АЭС в Египте // Energy. 02.11.2020. <https://energy.media/2020/11/02/magate-odobrilo-stroitelstvo-pervoj-aes-v-egypte/> (дата обращения 25.02.2021)

¹²² Волков С.Н., Шарова А.Ю. Роль электроэнергетики в экономическом развитии Египта. Указ. соч. С. 97.

¹²³ Прибыль для ВВП Египта при строительстве АЭС в Эд-Дабаа составит \$4 млрд в год – Росатом / Атомная энергия, 13 июля 2021. <https://www.atomic-energy.ru/news/2021/07/13/115447> (дата обращения 14.08.2021)

¹²⁴ Строящиеся АЭС // Росатом https://www.rosatom.ru/production/design/stroyashchiesya-aes/index.php?sphrase_id=1786109 (дата обращения 25.02.2021)

¹²⁵ Вехи египетской ядерной программы ... Указ. соч.

¹²⁶ МАГАТЭ одобрило строительство первой АЭС в Египте. ... Указ. соч.

¹²⁷ Там же.

¹²⁸ Россия и Египет готовятся начать работы на площадке будущей АЭС «Эль-Дабаа» // РИА новости, 03.03.2020. <https://ria.ru/20181016/1530729877.html> (дата обращения 25.02.2021)

¹²⁹ Лицензию на строительство первых двух блоков АЭС в Египте могут выдать в первой половине 2022 года / Атомная энергия, 1 июля 2021. <https://www.atomic-energy.ru/news/2021/07/01/115158> (дата обращения 14.08.2021)

¹³⁰ Прибыль для ВВП Египта при строительстве АЭС в Эд-Дабаа ... Указ. соч.

¹³¹ Проект по строительству АЭС Эль-Дабаа / NPPA Управление по атомным электростанциям, 15 марта 2021. <https://nppa.gov.eg/ru/el-dabaa-npp-project/ru/> (дата обращения 16.08.2021)

-
- ¹³² Лицензию на строительство первых двух блоков АЭС в Египте... Указ. соч.
- ¹³³ Россия и Египет готовятся начать работы... Указ. соч.
- ¹³⁴ *Даминов Р.* МИФИ и университет Айн-Шамс обучат студентов для первой египетской АЭС // РИА Новости. 23.07.2018. <https://sn.ria.ru/20180412/1518474830.html> (accessed 20.08.2021)
- ¹³⁵ Росатом провел обучение по технологии ВВЭР для представителей организаций Египта // Росатом, 25 декабря 2020. https://www.rosatom.ru/journalist/news/rosatom-provel-obuchenie-po-tekhnologii-vver-dlya-predstaviteley-obrazovatelnykh-organizatsiy-i-regu/?sphrase_id=1786109 (дата обращения 25.02.2021)
- ¹³⁶ *Taha H.* Op. cit. P. 16.
- ¹³⁷ МАГАТЭ одобрило строительство первой АЭС в Египте... Указ. соч.
- ¹³⁸ Парижское соглашение / Меры по борьбе с изменением климата / ООН. <https://www.un.org/ru/climatechange/paris-agreement> (дата обращения 25.07.2021).
- ¹³⁹ *Калиниченко Л.Н.* Энергетика Замбии // Замбия. Справочно-монографическое издание. М.: Институт Африки РАН. 2013. С. 216.
- ¹⁴⁰ The CIA World Factbook 2021 <https://www.cia.gov/the-world-factbook/countries/zambia/#energy> (дата обращения 15.01.2022)
- ¹⁴¹ *Kesselring R.* The electricity crisis in Zambia: Blackouts and social stratification in new mining towns // Energy Research & Social Science. 2017. Vol. 30. P. 94.
- ¹⁴² 7 National Development Plan 2017–2021. P. 138. (2017). <https://www.mndp.gov.zm/wp-content/uploads/2018/05/7NDP.pdf> (дата обращения 08.01.2022)
- ¹⁴³ Uranium in Africa. Zambia. 2018 <http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/others/uranium-in-africa.aspx> (дата обращения 14.01.2022)
- ¹⁴⁴ Uranium contamination of milk from cattle in the uranium-mining area in Siavonga District of Zambia: a preliminary human health risk assessment // Bulletin of the National Research Centre 45(1). May 2021. P. 8.
- ¹⁴⁵ Как Россия списывала долги странам Африки. 23.10.2019. <https://tass.ru/info/7037257> (дата обращения 16.02.2022)
- ¹⁴⁶ *Фитуни Л.Л.* Агрессивные негосударственные акторы – новая угроза развитию Африки // Ученые записки Института Африки РАН. М.: Институт Африки РАН, 2015. № 1 (32). С. 18.
- ¹⁴⁷ Росатом и Республика Замбия подписали пакет соглашений по проекту сооружения Центра ядерной науки и технологий. <https://www.rosatom.ru/journalist/news/rosatom-i-respublika-zambiya-podpisali-paket-soglasheniy-po-proektu-sooruzheniya-tsentra-yadernoy-na> (дата обращения 15.01.2022)
- ¹⁴⁸ Zambia Center for Nuclear Science and Technology premiered at the largest Zambia trade show. <https://rosatom.ru/en/press-centre/news/zambia-center-for-nuclear-science-and-technology-premiered-at-the-largest-zambia-trade-show> (дата обращения 20.01.2022)
- ¹⁴⁹ Nuclear science and technology to boost Zambia's economy. 14.12.2018. <https://www.miningreview.com/news/nuclear-technology-zambias> (дата обращения 27.01.2022)

¹⁵⁰ Росатом завершил проект по оценке ядерной инфраструктуры в Замбии. <https://rosatom.ru/journalist/news/rosatom-zavershil-proekt-po-otsenke-yadernoy-infrastruktury-v-zambii> (дата обращения 20.01.2022)

¹⁵¹ Представители Росатома познакомились с возможностями исследовательского реактора ТПУ. <https://news.tpu.ru/news/2021/02/19/37841> (дата обращения 20.01.2022)

¹⁵² Лавров обсудит с главой МИД Замбии урегулирование кризисов в Африке и борьбу с терроризмом – <https://tass.ru/politika/4295435> (дата обращения 25.01.2022) (дата публикации 31.05.2017)

¹⁵³ Students from Zambia to study nuclear science in Russia. <https://www.miningreview.com/students-zambia-nuclear-science-russia> (дата обращения 28.01.2022) (дата публикации 28.12.2018)

¹⁵⁴ Отношения России и Замбии имеют потенциал для развития, заявила Матвиенко. <https://ria.ru/politics/20180418/1518921448.html> (дата обращения 25.01.2022) (дата публикации 03.03.2020)

¹⁵⁵ Establishment of the Nuclear Research Centre will allow for the use of nuclear science and technology-Msiska // Lusaka Times. 13.07.2019. <https://lusakatimes.com/2019/07/13/establishment-of-the-nuclear-research-centre-will-allow-for-the-use-of-nuclear-science-and-tecnology-msiska> (дата обращения 17.02.2022)

¹⁵⁶ Итоги деятельности государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» за 2019. С. 74. <https://rosatom.ru/upload/iblock/033/03395b2a9751b4fcd385d746a2f9df15.pdf> (дата обращения 20.01.2022)

¹⁵⁷ Government of the Republic of Zambia Country Statement at the 63rd Regular Session of the International Atomic Energy Agency (IAEA) General Conference, Vienna, Austria. P. 7. 19.09.2019. <https://www.iaea.org/sites/default/files/19/09/gc63-zambia.pdf> (дата обращения 21.01.2022)

¹⁵⁸ Co-operation with Zambia, one of our important priorities, Matvienko. <http://www.parliament.gov.zm/node/8288> (дата обращения 25.01.2022)

¹⁵⁹ Сапунцов А.Л. Институциональные подходы к регулированию деятельности иностранных инвесторов в Замбии и ее инвестиционный кодекс // Journal of International Economic Affairs. 2019. Vol. 9, issue 4. P. 25–85.

¹⁶⁰ Морозенская Е.В. Предисловие. Возможности и риски внедрения новых технологий в Африке // Экономика Африки в эпоху глобальной технологической революции. Сборник статей. М.: Институт Африки РАН, 2019. С. 7–18.

¹⁶¹ 2021 External Vulnerability and Resilience rankings: Risks for emerging economies amid rising inflation, rates. P. 1. 08.11.2021. https://www.scopegroup.com/dam/jcr:502ff464-4dec-40a9-ad16-4ef2cffb83b3/Scope%20Ratings_External_Risk_2021_Nov.pdf (дата обращения 25.01.2022)

¹⁶² Zambia was already a case study in how not to run an economy. 02.05.2020. <https://www.economist.com/middle-east-and-africa/2020/05/02/zambia-was-already-a-case-study-in-how-not-to-run-an-economy> (дата обращения 17.02.2022)

¹⁶³ Мифисты вместе с главой ЗАМАТОМ обсудили перспективы ядерно-энергетической программы в Республике Замбия. 19.08.2020. <https://mephi.ru/press/news/16579> (дата обращения 16.02.2022)

¹⁶⁴ Молодежный форум «Россия–Африка: ядерное образование для устойчивого развития». 23.11.2020. http://conf.rudn.ru/conf/ru-africa/data/progr_ru_20_11-2020.pdf (дата обращения 25.01.2022)

¹⁶⁵ Совет министров Замбии утвердил национальную концепцию развития ядерного сектора. 18.11.2020. <https://www.atomic-energy.ru/news/2020/11/18/108941> (дата обращения 16.02.2022)

¹⁶⁶ К. Косачев: Мы рассматриваем Замбию в качестве одной из самых близких для России стран на Африканском континенте. 18.06.2021. <http://council.gov.ru/events/news/127850> (дата обращения 16.02.2022)

¹⁶⁷ Zambia Signs its fourth Country Programme Framework (CPF) for 2022–2027. 08.12.2021. <https://www.iaea.org/newscenter/news/zambia-signs-its-fourth-country-programme-framework-cpf-for-2022-2027> (дата обращения 20.02.2022)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Развитие НИОКР является важной предпосылкой, движущей силой процесса развития, базирующегося на реальном секторе экономики. А это, в свою очередь, предполагает проведение индустриализации и переход к информационно-инновационной стадии социально-экономического развития. Большинству африканских государств для раскрытия своего научного, образовательного и технологического потенциала в соответствии с действующей общеконтинентальной стратегией «*Agenda-2063*» требуется проведение реальных реформ для достижения позитивных сдвигов в отраслевой структуре хозяйства¹.

Основу роста конкурентоспособности стран Африки в предстоящие годы могут составить добывающие отрасли, если за счет доходов от расширения экспорта сырья им удастся расширить перерабатывающие и создать средне- и высокотехнологичные обрабатывающие производства (например, электро- и телекоммуникационного оборудования, медицинских и измерительных приборов, химической и автосборочной промышленности). При этом в рамках регионального и международного сотрудничества они вполне могут включиться в процесс перехода к низкоуглеродной ресурсно-эффективной “зеленой индустриализации” – например, развивая ядерную энергетику при участии России.

В современной, быстро меняющейся картине мира главным способом преодолеть растущее отставание Африки вновь становится индустриализация, ориентированная прежде всего на развитие внутреннего рынка. Это отвечает сути Цели № 9 («Содействие инклюзивной и устойчивой индустриализации и поощрение инноваций»), включенной в принятые ООН «Цели по устойчивому развитию на 2016–2030 годы»². Между тем, как отмечается в докладе Африканского банка развития «Почему индустриализация Африки имеет значение? Проблемы и возможности», «экономическое развитие Африки остается достаточно неустойчивым вследствие незначительного уровня индустриализации, не позволяющего уменьшить безработицу и решить социальные и гуманитарные проблемы»³.

В этих условиях перед африканскими странами, не обладающими сформированным технологическим потенциалом, стоят противоречивые задачи: для более развитых экономик (Египта, Нигерии, ЮАР) – это поиск возможностей для встраивания в ускоряющиеся глобальные процессы массовой цифровизации, внедрения инноваций, перестраивания методов управления производством, наукой и профессиональным образованием, поиска соответствующих источников финансирования и т.д. Менее развитые африканские страны, тем более наименее развитые

(НРС), составляющие на континенте большинство, сталкиваются со все более настоятельной необходимостью приспосабливаться к последствиям данных процессов.

В настоящее время обе группы стран сближает то, что практически все они быстро наращивают мощности (прежде всего логистические) в сфере информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), а также по возможности активизируют международное сотрудничество по всем отмеченным выше направлениям. Что касается возможностей самих африканских государств создавать инновации, то по мере развертывания 4ПР все заметнее становятся различия между ними. Это проявляется в проводимой ими национальной политике в таких сферах, как финансирование научных исследований; развитие сферы общего и особенно профессионального образования; использование налоговых и других преференций для местных предприятий, внедряющих технологические достижения в производство; поддержка местных потребителей инновационных товаров и услуг и т.д.

Хотя, как отмечал видный российский ученый Л.А. Фридман, «было бы, по-видимому, упрощением прямое сопоставление относительного уровня расходов на НИОКР и темпов экономического роста»⁴, на практике эти показатели становятся все более взаимно определяющими: от объема государственного финансирования науки и профессионального образования, включая не только подготовку, но и переобучение работников, зависит увеличение добавленной стоимости на основе применения новейших технологий и инноваций в производстве.

В условиях существенного отставания государств Африки в проведении структурной трансформации экономики инновационные преобразования в соответствии с требованиями 4ПР не всегда рассматриваются ими как первоочередные. Вместе с тем курс на инновационное развитие, предполагающий прежде всего рост науки и образования, влечет неизбежное включение этих государств в возрастающую в мире инновационную конкуренцию, а значит – требует получения наиболее продвинутыми из них новейших технологий посредством торговли и прямых иностранных инвестиций, а затем – создания собственных производств и активной подготовки собственных специалистов.

Между тем, в настоящее время до 40% африканских ученых проживают за пределами континента, преимущественно в странах Европы, США и Канаде. Масштабная «утечка мозгов» из университетов Африки южнее Сахары не компенсируется за счет растущего (в среднем на 8,7% в год, что является наибольшим показателем в мире) привлечения исследователей из других стран (их количество возросло втрое за период с 1991 г. по 2005 г.). Одновременно в последние 10–

15 лет у африканской молодежи возрастает интерес к получению образования за рубежом⁵.

Что касается возможностей применения более сложных технологий, то это в значительной степени зависит от иностранных инвестиций и грантов международных институтов развития. Однако усиливающаяся неопределенность в мировой экономике (даже без учета спада вследствие пандемии COVID-19), поддерживающая быстрое снижение в последние годы доли ПИИ в глобальном ВВП (в 2000 г. – 4%, в 2007 г. – 3,3%, в 2019 г. – 1,7%), приносит наибольший урон переходным экономикам (*emerging economies*, включая Алжир, Анголу, Ботсвану, Габон, Египет, Марокко, Тунис и ЮАР) и беднейшим странам (*less developed countries*, в т.ч. 33 африканским) – вследствие того, что повышается свобода движения капитала, а значит, упрощается и ускоряется вывод денег из страны⁶.

Поэтому наиболее доступным для африканских государств источником инноваций остается импорт готовых иностранных разработок или передача технологий путем внедрения новых методов производства или видов товаров непосредственно в принимающей стране, либо приглашение иностранных специалистов или обучение местного персонала за рубежом.

В настоящее время в соответствии с одобренным всеми африканскими государствами «Механизмом содействия развитию технологий» ООН (*UN Technology Facilitation Mechanism, TFM*) была принята программа «Стратегия науки, технологий и инноваций для Африки-2024» (*Science, Technology and Innovation Strategy for Africa, STISA 2024*)⁷, являющаяся, в свою очередь, частью panaфриканской стратегии развития «*Agenda-2063*». *STISA* предусматривает переход Африки к новым технологиям, основанным на знаниях, посредством инвестиций в образование, овладения техническими компетенциями и расширения международного сотрудничества.

Существенно затормозила развитие всех экономик мира пандемия COVID-19, но для беднейших стран, большинство из которых африканские НРС, ущерб оказался значительно больше: их экономическая активность снизилась на 5,2%, а затраченные на антикризисные меры в 2020–2021 гг. средства в размере 3,4% ВВП несопоставимо ниже (с учетом невысокого уровня их ВВП), чем 5,9% ВВП в странах с развивающимися рынками и 20% ВВП в развитых странах, что провоцирует рост бедности⁸. Кроме того, в 2020–2022 гг., как и многие страны мира, Африка столкнулась с кризисом на рынке труда вследствие реформирования структуры занятости. Эти процессы обусловлены здесь зачастую не столько быстрой технологической трансформацией потребно-

стей производства, сколько преобладанием экстенсивного типа развития занятости в промышленных отраслях и особенно в сельском хозяйстве, а также изменениями в масштабах и направлениях трудовой миграции. Все это обостряет проблемы неравенства и дискриминацию групп риска на рынке труда.

Для того чтобы преодолеть трудности, препятствующие развитию информационных технологий и цифровой экономики в целом, африканским государствам необходимы значительные институциональные изменения, такие как защита прав инвесторов и предоставление им государственных гарантий (использование налоговых каникул, снижение таможенных пошлин, утверждение надежной нормативно-правовой базы для обеспечения добросовестной конкуренции и адекватного корпоративного управления и т.п.).

Таким образом, несмотря на определенные позитивные сдвиги, доля собственного вклада африканских стран в формирование научно-технологического потенциала, включая его исследовательскую, образовательную, финансовую, материально-техническую и организационную составляющие, остается недостаточной для преодоления существующего отставания в научно-образовательной и производственной сферах. Вместе с тем важным способом сокращения этого отставания и ускорения индустриализации стран континента является расширение их ограниченных внутренних рынков на основе взаимодополняющего объединения. Региональная экономическая интеграция создает лучшие возможности не только для расширения рынков товаров и капиталов, но и для производства более технологически сложной продукции, научного и профессионального прогресса, образовательного развития и в конечном счете улучшения жизни африканцев.

¹ Повестка дня Африканского Союза до 2063: Африка, какой мы хотим ее видеть <https://au.int/en/agenda2063/overview> (accessed 07.03.2022)

² Доклад о Целях в области устойчивого развития, 2016. ООН, Нью-Йорк, 2016.

³ Why does Africa's industrialization matter? Challenges and opportunities? African Development Bank – Building today, a better Africa tomorrow. <https://afdb.org/en/news/01/28/2019-1407/why-does-africas-industrialization-matter-challenges-and-opportunities-724> (дата обращения 04.06.2021)

⁴ Фридман Л., Имамкулиева Э. Экономика, экономическая теория, наука и экономическое развитие в странах Востока и Запада (финансово-экономические ресурсы) // *Мировая экономика и международные отношения*. М., 2017. Т. 61, № 8. С. 37–47.

⁵ Ngwé, Luc. African brain drain: is there an alternative? UNESCO. 24 January 2018. <https://en.unesco.org/courier/january-march-2018/african-brain-drain-there-alternative> (дата обращения 24.06.2021)

⁶ Мировая неопределенность ведет к существенному снижению притока ПИИ (National Bureau of Economic Research, NBER, USA) // [kommersant.ru/daily.26.01.2022](https://kommersant.ru/daily/26.01.2022). <https://headtopics.com/ru/10481085107410727209-23667100> (дата обращения 15.05.2022)

⁷ AU (2015) Science, Technology and Innovation Strategy for Africa 2024 https://au.int/sites/default/files/newsevents/workingdocuments/33178-wd-stisa-english_-_final.pdf (дата обращения 12.07.2021)

⁸ The World Bank Annual Report 2021. From Crisis to Green, Resilient, and Inclusive Recovery <https://www.worldbank.org/en/about/annual-report> (дата обращения 15.05.2022)

SUMMARY

Introduction (*E.V. Morozenskaya*)

In African countries, the processes of innovative technological development aimed at improving competitiveness and economic efficiency are complicated by the rapid proliferation of global value chains in international production, to which it is difficult for Africa to get involved because of its scientific and technological potential underdevelopment.

Many African states have adopted digital economy strategies focused on providing a leap in catching-up development and promoting employment, especially for young people who have received vocational training. However, in order to carry out the structural transformation of the national economy in combination with the expanding requirements of the Industry 4.0, Africa needs to address such problems as increasing the use of modern technologies in agriculture, electric power industry based on implementing the renewable energy sources and the ICT sector development.

In the context of technological transition, the problems of financing scientific research, developing vocational education, using tax and other preferences for local enterprises that introduce technological achievements, supporting local consumers of innovative goods and services, become especially relevant. Expanding economic cooperation between African states and Russian companies, primarily engineering and agricultural profile, banks and leading universities can help solve these problems.

Part I. THE MAIN PROBLEMS OF BUILDING AFRICA'S SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL POTENTIAL

Chapter 1. The Development of National Science – Sine Qua Non of the Subjectivity of Africa in the Emerging World Order (*L.L. Fituni*)

From the last decades of the XX century to the present day, the world has gone through at least three rounds of changing the prevailing world order: the collapse of the bipolar world system, the establishment of monopolarity with the undisputed dominance of the United States, the possible emergence of a multipolar system. However, due the adherent coloniality the position of one of the spatial segments of the world – Africa – has not fundamentally changed in all three rounds of the renewal of the world order. For Africa, the indelible coloniality in the system of knowledge and science is a fundamental, basic obstacle to the development of this sphere.

Despite the obvious successes in strengthening sovereignty, creating national statehood and economic development achieved over the years of

independence, the degree of subjectivity gained at the global international level for each of the African countries and the continent as a whole remains “incomplete” and “inconclusive”.

Despite the real problems and constraints, the countries of the African continent are not aloof from the global vector of development towards the increasing practical use of science, technology and innovation in the interests of national development. Due to the existing conditions, the implementation of this global trend has its own specifics. The increasing importance of research and development as a factor of production does not occur equally in all countries of the continent, but is highly localized both from a geographical point of view (country, territorial cluster) and from the point of view of branches of science, knowledge and development.

Chapter 2. Prospects of Scientific and Technological Development of African Countries (*V.K. Pospelov*)

The unfolding the Fourth Industrial revolution will result in fundamental changes in the global economy. The African countries will find it more difficult to take advantage of the ongoing revolution as the fruits of the Second and the Third industrial revolutions have not become an everyday reality for the population of a number of African countries. Hundreds of millions of Africans have no access to electricity. The use of computers in African countries is much lower compared to world average. Mean years of schooling as of 2020 do not bode well for a swift adaptation to the imperatives of Industry 4.0. R&D expenditure is less than 1% of GDP. Africa needs concerted efforts to raise the access of its people to electricity. Solar energy seems to be the most promising field of activity as Africa is well endowed with solar insolation. Developed countries can and should assist Africa by providing available solar technologies. Part of Official Development Assistance could be used for this purpose. The future scientific and technological development in Africa will be patchy. North African countries especially Egypt, as well as South Africa seem to have more favourable, scientific and technological prospects. A good omen is that Africa already has 643 technological hubs, which may become one of the channels for promoting African technological development.

Chapter 3. The Impact of Research and Education Strategies on the Innovation Environment Formation in Africa (*E.V. Morozenskaya, L.N. Kalinichenko*)

Research and education strategies have a decisive influence on the formation of innovation environment in Africa. At the same time, there is a

significant specificity of the scientific and educational process, which is determined not only by large territorial, political, historical or cultural differences between the countries of the continent, but also by their resource capabilities – natural, industrial, labor, managerial, as well as the degree of science and professional development. Education, Science, Technology and Innovation Strategy for Africa (STISA 2024) endorsed by the African Union (AU) envisions Africa's transition to new knowledge-based technologies through investment in education, increased intergovernmental cooperation and a society oriented toward human development. For adaptation of workers' qualifications to the requirements of the new economy and labor market AU created the Continental Education Strategy for Africa 2016–2025 (CESA 16–25), designed to drive innovation across all education and skills development ecosystems, taking advantage of the digital revolution. Given the shortage of highly qualified specialists, the direction "Education in science, technology, engineering and mathematics" (STEM) recognized as the goal of all countries of the global South. The expansion of vocational education opportunities is associated with the strengthening of international cooperation, including inter-African ties, the assistance of global organizations in providing and financing the scientific and educational process, the prospects for creating scientific and technological clusters, and the interest of foreign states and private companies in innovative investments.

**Chapter 4. Building scientific and technological capacity
in North African countries and enhancing its inclusiveness**
(A.A. Tkachenko, K.A. Tkachenko)

The course of the North and North-East African countries to attract modern technologies to the national economy began to take shape around the mid-twentieth century, after those countries had gained political independence. At first, it was based on importing of modern technologies from industrialized countries and adapting them to local conditions. The growth of trade and economic ties with the centers of the world economy has gradually become the main channel of development of scientific and technological potential for the countries of the region.

With the diversification of the sectoral structure of the national economies, development of its own scientific, technical and research base, the formation of a more modern system of vocational education and training of the scientific staff, a developing national component – research centers, universities etc. – has begun to contribute to the growth of the inclusiveness of scientific and technological potential.

In the most advanced countries (Egypt, the UAE), an integral national system of development of the scientific research and development is being formed. The rating of individual countries, measured by the global innovation index, is growing. At the heart of the ongoing shifts lies the growth of budget financing, overcoming of the shortage of material resources and various levels of qualified personnel training.

Chapter 5. Labor Force Modernization in Africa (*I.B. Matsenko*)

In the context of Africa's significant lag behind the processes of structural transformation in the era of the digital revolution (Fourth Industrial Revolution), the modernization of labor resources in order to bring their skills in line with modern requirements is of particular importance. The positive effect of digital technologies is directly related to improving the quality of human resources. Therefore, investing in education, skills development and health care to bring the skills of workers in line with the requirements of the new economy and labor market is becoming one of the most important challenges facing African countries in the 21st century. In the past few years, Africa has made significant progress not only in realizing its lagging behind the modern requirements for the level of skills of the workforce in the context of the digital revolution, but also in trying to accelerate the implementation of practical steps to bridge the huge gap in this direction.

Part II. IMPLEMENTATION OF NATIONAL SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL STRATEGIES IN AFRICA

Chapter 6. The Influence of Higher Education on the Scientific and Technological Development of Egypt (*S.N. Volkov*)

The top political leadership of Egypt considers the strengthening of scientific and technological potential as the cornerstone of sustainable economic development. In 2019, the Ministry of Higher Education and Scientific Research of Egypt completed the development of a new strategy in the field of science, technology and innovation until 2030. This strategy provides for the improvement of the education system, primarily higher education, which should form a solid basis for national scientific and technological development.

Currently, the higher education system in Egypt has 72 universities, including 27 public ones, and 217 higher education institutions, of which 168 are private. State universities, which 70% of all students graduated from in 2019, still dominate the Egyptian higher education system. However, the

number of private educational institutions has been growing especially rapidly in recent years.

The plans of the Egyptian leadership envisage turning the country into an important regional center of higher education in Africa, which will attract a growing number of international students.

Chapter 7. The Role of Education Policy in the Development of the Scientific and Technological Potential of Morocco (*M.A. Volodina*)

The article examines the role of education policy in the development of scientific and technological potential of Morocco, the problem of conducting educational policy in multicomponent societies (in ethnic composition). An analysis of the specifics of educational policy in this society was carried out and the main reasons for the lag in education both from the Western standard and within various regions in these countries were identified. A special role in the formation of modern society, nation-building in complex societies is assigned to the education system and especially to the subjects of history and geography that form the citizen of society. However, Morocco is successfully implementing a strategy for the development of mathematical and exact disciplines, which are given a leading place in school education. In the humanities, the focus is on teaching languages, while history, geography, and literature remain "peripheral" disciplines in school curricula. The author has proposed ideas for further reforming the education system in these countries in order to create a single nation and prevent conflicts on religious and ethnic grounds.

Chapter 8. Training of Human Resources in Science and Technology in Nigeria (*T.S. Denisova*)

Nigeria, the largest country in Africa in terms of population and economy, possesses a sizeable scientific and technological potential, which, due to a number of objective and subjective reasons, has not been fully realized. One of the "stumbling blocks" on the way of turning the "African giant" into a modern industrialized and competitive state is the fact that Nigeria's education system, primarily its vocational education, has not been adapted to the conditions necessary for the survival and development in the context of political and economic globalization.

There is a noticeable discrepancy between the goals and objectives formulated in various post-colonial plans and programs for the development of the education system in general and vocational training in particular and the results of their implementation, although all governments of independent

Nigeria, at least in words, attached great importance to training qualified personnel for science and industry. Formation of an adequate (in qualitative and quantitative terms) army of professional labor force capable of both using Western know-how and carrying out their own technical developments, including those adapted to African realities, remains an extremely important issue for Nigeria.

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) with the 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.

Chapter 10. Problems of Vocational Education for Women in Africa (*I.G. Rybalkina*)

The gender gap in education between men and women has a negative impact on many areas of the state and society life. Economists qualify disparity in education, and the resulting non-participation of a significant proportion of women in the labor market, as one of the causes and consequences of slow GDP per capita growth. The needs of economic development and the evolution of society and the state determine the

attraction of the female half of the population to participate in productive and socially useful work. Sociologists and ecologists testify that the reduction of the educational gender gap has a positive effect on the environmental activities of numerous African state and public organizations involved in environmental protection, since the vast majority of their members are women.

The most challenging gender issues in higher and vocational education in Africa include: extremely low representation of women in engineering and science disciplines; the problem of sexual violence in universities. The impact of higher education on family and marriage relations, although ambiguous (first of all, a decrease in the number of marriages and an increase in the number of divorces), but in general it can be assessed as positive in terms of the inevitable transformation of gender roles, and child-parent relationships, and an increase in children's human capital.

Improvement in the level of women's education indirectly leads to later marriages, a delay in childbearing, and a decrease in the number of children in a family. A more educated mother potentially has more opportunities to invest in her children, which raises the intellectual and educational level of society as a whole and thus more effectively contributes to the progressive development of the state.

Part III. RESEARCH IN THE FIELD OF HIGH TECHNOLOGIES AND THE CONDITIONS FOR THEIR INTRODUCTION IN AFRICAN COUNTRIES

Chapter 11. Scientific and Applied Research and Training in the Renewable Energy Sphere in African Countries (*L.N. Kalinichenko*)

In the contemporary period, it is becoming particularly relevant for African countries to increase the share of renewable energy sources in the energy balance. African countries are experiencing a shortage of qualified specialists who can develop, implement and effectively operate solar and geothermal stations, wind generators and off-grid electricity systems for the electrification of areas that do not have access to power lines. The adaptation of advanced renewable energy technologies to African environment is of great scientific and practical interest for scientists, experts, and engineers.

Research centers, formed mainly on the basis of the leading African universities, implement master's and, so far, in rare cases, postgraduate programs on renewable energy issues. They also offer courses, including online ones, to improve professional skills, the lack of which hinders further promotion of innovations. The range of research includes technologies for the

use of solar photovoltaic panels, the production of concentrated solar energy and biofuels in the form of bioethanol, biodiesel, biogas. An important direction is the development of technology for obtaining geothermal energy, which is of special interest for the countries located in the East African Rift Zone.

By interacting with local authority and business, the researchers try to implement some innovative technology pilot projects, for example, to equip small households with solar panels. Renewable energy development finds support within the framework of Regional economic communities, which consider this energy sphere as economically feasible and environmentally friendly. Investment in new technologies in the field of renewable energy and research to adapt them to the conditions of the continent contribute to the achievement of UN Sustainable Development Goal 7. Expanding the research base and the number of competent scientists requires great efforts, state support and attraction of private capital. African countries have taken the first steps along this path.

Chapter 12. Research, Pilot and Industrial Projects in Algerian Renewable Energies Field (*V.Yu. Kukushkin*)

The chapter concentrates on perhaps the longest (for Africa) scientific research activities, pilot, and industrial scale projects targeted on solar, other renewable energies and integrated ones including low-carbon fossil fuels. Algeria started with foreign theoretical knowledge, partnerships, imports of technologies and equipment in 1960s; advanced unevenly to the network of indigenous institutions and companies in 2000s; entering the stage of modern National programme for sustainable development of energy system in the years 2015–2030. Progress of the Algerian professional education, industries for photovoltaic modules and other accessories accelerated construction of solar power stations by early 2020s but lacked effect to balance local factors with international cooperation advantageously in green energy development.

Chapter 13. Digital Technology Development in the West African Countries (*Z.S. Novikova*)

According to the UNESCO report “Science and Technology in the Way to 2030”, the main role in digital technology development in sub-Saharan Africa plays the Economic Community of West African States (ECOWAS). The document “ECOWAS Policy on Science and Technology” (ECOPOST) became the base for country–members in their digital transformation. Innovative technologies are in the center of attention for all the West African

states. They face many challenges with the commercialization of research funding, technology transfers, stronger university research-industry ties, boosting indigent knowledge, training of qualified workforce and development of supportive ecosystem.

One of the strategy's principle orientations is to support coordination efforts between the public and private sectors. Senegal, Togo and Nigeria have ambitious targets to establish them as the leaders in ICT innovations in the region. They have pillars for acceleration of the national digital economy concerning development service infrastructure, digital platforms to drive the digital economy and promotion emerging technologies. There are major projects to expand geographical coverage of broadband network and reduce costs communications service. IT/BPO (business process outsourcing) export strategy serves as a long-term vision in Senegal and Togo. The digital sector to-day represents in application engineering, mobile development, electronic payment solution, big data, financial technologies.

Chapter 14. Information and Consulting Digital Technologies for Agriculture in West Africa (N.G. Gavrilova)

The African continent has come to face a number of major challenges, some of the most critical of which are ensuring food security and employment of the population. Should the current pace of development continue, in the future Africa's agriculture will not meet the needs of the population, which will lead to a food disaster. The resolution of the problems of food security and youth employment through digital transformation in agricultural production may become an integral element of achieving sustainable economic growth and development in Africa.

Many technologies and technical tools find application in Africa belatedly, as the continent has just begun its journey towards digitalization. The problems that have arisen from the onset, such as the lack of education, funding, regulatory framework, etc., have not allowed digital for agriculture (D4Ag) technologies to demonstrate their full potential in agricultural production. The most popular and widespread in agriculture in West Africa are information and consulting digital solutions.

Chapter 15. Kenya's "Blue Economy": Research Programs on Water System Resource Management (N.F. Matveeva)

The article reveals the role of research institutes in Kenya in promoting the use of innovative methods and technologies in the development of industries related to the use of water resources. The results of programs for

the restoration of mangrove forests, coral reefs and seaweed ecosystems as one of the most important areas of ocean health preservation are analyzed. The importance of the use of innovative methods in improving the efficiency of environmentally responsible resource management of the transboundary water system of Lake Victoria is noted. Innovative technologies are also used in the artificial reproduction of commercial fish stocks, compensating for their shortage due to overexploitation. Scientific assessments of the scale of direct and indirect impact of economic activity on the viability of natural aquatic ecosystems and the quality of ecosystem services are a fundamental criterion in the development of approaches and measures for further development of the material and technical base of the «blue economy».

Part IV. INTERNATIONAL COOPERATION OF AFRICAN COUNTRIES IN THE SCIENTIFIC, TECHNOLOGICAL AND EDUCATIONAL FIELDS

Chapter 16. China's Contribution to the Scientific and Technological Potential of African Agriculture (*T.L. Deich*)

An important component of the anti-poverty program in Africa is solving the problem of food security. This problem is given priority in the projects of Chinese-African cooperation. The Action Plan for 2019–2021, adopted by the China-Africa Cooperation Forum (FOCAC) in 2018, sets among the "eight big initiatives", the task of achieving a solution to the continent's food security problem by 2030 with the help of 50 projects for the modernization of African agriculture. China has pledged to send 500 of its specialists in the field of agriculture in Africa and to train local specialists in agribusiness, to create African agribusiness organizations. As the world leader in digital sectors economy, China is successfully paving its “digital silk road” in Africa, actively contributing to the development of the new technologies in agriculture of the African countries.

Chapter 17. Scientific and Educational Cooperation between the EU and Africa in High Technologies Sphere (*O.S. Kulkova*)

This article discusses various aspects of cooperation between the EU and Africa in the field of science and high technology at present stage. The partnership began in 1983, and is now being implemented through an extensive network of structures and programs. At the present stage, the EU is striving in technological and scientific cooperation with Africa to keep up with other international players who actively offer their expertise to the

continent (China, India). In 2022, the 6th joint EU–Africa summit took place, which gave impetus to the development of a new agenda for cooperation of the two continents in the field of technology and innovation. Overcoming the coronavirus pandemic and the African Union's goal of ensuring the sovereignty of the continent in the field of healthcare have also highlighted the need to intensify scientific and technological cooperation with European companies and research centers.

Chapter 18. Russian–African Cooperation in the Field of Nuclear Technology (*O.V. Konstantinova*)

The work is devoted to Russian-African cooperation in the field of nuclear technology. It notes the important role of Rosatom in this interaction. In addition, issues of the development of nuclear technologies on the African continent are being considered. The author draws attention to the potential that the continent has, including the presence of uranium deposits, operating research reactors, a nuclear power plant, as well as the desire of African countries to develop a peaceful atom. It was concluded that Russia is a reliable partner for African countries in this direction, and Russian–African interaction in the field of nuclear technologies will be an example of mutually beneficial cooperation.

Chapter 19. Russian–Egyptian Partnership in Nuclear Technology Project (*O.V. Konstantinova*)

The article is devoted to the Russian-Egyptian project for the construction of the country's first nuclear power plant “ad-Dabaa”, which will provide cheap electricity, create new jobs, contribute to the growth of the country's GDP and also make Egypt a supplier of electricity to other African countries, Europe and Asia. This is a very ambitious project, that requires a constructive approach to its implementation, and the Russian–Egyptian partnership in this area is productive, despite external challenges, such as the coronavirus pandemic, which has slowed down many processes in the global economy. Work on the implementation of the project is proceeding in a planned manner, which allows us to count on its success.

Chapter 20. Russian–Zambian Cooperation in Peaceful Nuclear Energy Development (*L.Ya. Prokopenko*)

In the second half of the 2010s Zambia, whose energy balance is based on hydro resources, faced the problem of energy shortage due to insufficient

rainfall, while energy is crucial, above all, for the functioning and development of its mining sector. It began to consider the possibility of investing in nuclear technologies, which, as world practice shows, contribute to the transition to an intensive economy. Zambia with its uranium reserves has been a member of the IAEA (International Atomic Energy Agency) since 1969. In 2016 the start of the development of nuclear technologies to ensure diversification of the national economy under the Seventh National Development Plan (2017–2021) was announced.

Cooperation between Russia and Zambia in the field of nuclear energy began in 2017. Their first joint project is the construction of the Center for Nuclear Science and Technology near the capital of Zambia, Lusaka. Russia is helping to train personnel for future nuclear energy. For a number of objective reasons, including the COVID-19 pandemic, the creation of the nuclear center is delayed. For Zambia, as for most African countries, the nuclear research center is only the first step towards the creation of its national nuclear power industry. The beginning of cooperation in the field of nuclear energy is a new and important milestone in the Russian–Zambian relations.

Conclusion (*E.V. Morozenskaya*)

Most African states, in order to unleash their scientific, educational and technological potential in accordance with the current continental strategy "Agenda–2063", require real reforms to achieve positive changes in the sectoral structure of the economy. Extractive industries may be the basis for the growth of Africa's competitiveness in the coming years, but in modern conditions, the main way to overcome Africa's growing backwardness is again becoming industrialization, focused primarily on the domestic market development.

For more developed economies, it is a search for opportunities to integrate into the accelerating global processes of massive digitalization, introduce innovations, rebuild production management methods, science and vocational education, create appropriate sources of financing, etc. Less developed African economies, face an increasing pressure to adapt to the consequences of these processes. Currently, both groups of countries are rapidly increasing their ICT capacities (primarily logistics) and, if possible, intensifying international cooperation. However, their ability to create innovations is very different, which requires the growth of science and education, obtaining the latest technologies through trade and foreign direct investment.

An important way to reduce this gap and accelerate the industrialization of the continent's countries is to expand their limited domestic markets

through complementary integration. Regional economic integration offers better opportunities not only for the expansion of commodity and capital markets, but also for the production of more technologically sophisticated products, scientific and professional progress, educational development and, ultimately, the Africans' lives improvement.

Научное издание

**НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ
СОВРЕМЕННОЙ АФРИКИ**

*Утверждено к печати
Институтом Африки РАН*

Зав. РИО ИАфр РАН
Н.А. Ксенофонтова

Дизайн и компьютерная верстка
Г.М. Абишевой

Подписано к печати 29.06.2022. Объем 17 п.л.

Тираж 500 экз. Заказ № 207

Отпечатано с готового оригинал-макета

в типографии «Cherry Pie»

www.cherrypie.ru

Тел./факс: +7 (495) 994-49-94

115114, Москва, 2-й Кожевнический пер., д. 12.