

Сфера науки и высшего образования

DOI: 10.31249/kgt/2022.04.06

Западная Африка: развитие научно-технического образования и проблемы внедрения новых технологий (на примерах Нигерии и Ганы)

Татьяна Сергеевна ДЕНИСОВА

кандидат исторических наук, ведущий научный сотрудник, заведующая Центром изучения стран Тропической Африки

Институт Африки РАН

ул. Спиридоновка, д. 30/1, г. Москва, Российская Федерация, 123001

E-mail: tsden@hotmail.com

ORCID 0000-0001-6321-3503

Сергей Валерьянович КОСТЕЛЯНЕЦ

кандидат политических наук, ведущий научный сотрудник, заведующий Центром социологических и политологических исследований

Институт Африки РАН

ул. Спиридоновка, д. 30/1, г. Москва, Российская Федерация, 123001

E-mail: sergey.kostelyanyets@gmail.com

ORCID 0000-0002-9983-9994

ЦИТИРОВАНИЕ: Денисова Т.С., Костелянец С.В. Западная Африка: развитие научно-технического образования и проблемы внедрения новых технологий (на примерах Нигерии и Ганы) // Контуры глобальных трансформаций: политика, экономика, право. 2022. Т. 15. № 4. С. 98–115.

DOI: 10.31249/kgt/2022.04.06

Статья поступила в редакцию 27.04.2022.

Исправленный текст представлен 04.10.2022.

БЛАГОДАРНОСТИ/ФИНАНСИРОВАНИЕ: статья опубликована 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).

АННОТАЦИЯ. *Нигерия и Гана – крупнейшие по численности населения и объему экономик страны Западной*

Африки – обладают мощным научно-техническим потенциалом, в силу множества причин объективно-

го и субъективного свойства не в полной мере реализованным. Между тем эти западноафриканские государства располагают огромными человеческими и природными ресурсами и занимают важное место в системе международных торгово-экономических связей не только в качестве крупных мировых экспортеров нефти, но и благодаря достаточно высокому (по африканским меркам) уровню промышленного развития. После состоявшегося в Сочи в октябре 2019 г. саммита Россия – Африка начался процесс расширения экономических контактов со странами Черного континента, и Нигерия и Гана становятся значимыми африканскими партнерами России. В этой связи особую актуальность приобретает формирование адекватного представления об уровне научно-технической подготовки западноафриканской рабочей силы и специалистов, способных использовать зарубежные ноу-хау и осуществлять собственные технические разработки, приближенные к африканским реалиям.

Целью данной работы является выявление степени адаптированности систем образования Нигерии и Ганы к потребностям этих стран в обеспечении промышленности, сферы ИКТ и научных учреждений квалифицированными кадрами, а также уровня и характера использования современных технологий. При написании статьи авторами использовались историко-системный и сравнительный методы анализа. В результате исследования были сделаны выводы о том, что недостаток финансирования и нехватка квалифицированных кадров, то есть проблемы, с решением которых нигерийская и ганская системы образования пока не справляются, остаются серьезными препятствиями на пути масштабного внедрения современных технологий. При этом наиболее «прак-

тический», приближенный к производству уклон имеют автономные специализированные институты, не связанные с образовательными учреждениями и ведущие научные разработки в отдельных отраслях хозяйства (рыболовство, энергетика, строительство, банковское дело, медицина и др.).

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Нигерия, Гана, образование, наука, инновации, ИКТ, технологические центры.

Одним из препятствий на пути превращения «африканского гиганта» – Нигерии (с численностью населения, превышающей 210 млн человек) – и второй по этому показателю страны Западной Африки – Ганы (32 млн человек) – в современные индустриальные государства является недостаточная адаптированность национальных систем образования, прежде всего их профессионально-технических сегментов, к современным условиям развития экономики. Следует отметить, что термины «техническое» и «профессиональное» применительно к образованию часто используются как синонимы, хотя, по крайней мере в нашем контексте, они имеют разное значение. Профессиональное образование предполагает овладение определенными знаниями и навыками для работы по конкретной специальности. Техническое образование представляет собой совокупность теоретических и практических знаний и навыков, которые предоставляют возможность освоившим их решать производственные, технические задачи. На самом деле техническое образование на практике объединяет оба вида подготовки путем включения базовых технических и научных знаний в программу обучения конкретным навыкам (подробнее см.: [Научно-технологический потенциал..., 2022, с. 97–98]).

В настоящее время ни Нигерия, ни Гана, в силу ряда причин объективного и субъективного свойства, не в состоянии в полной мере использовать свой мощный научно-технический потенциал. Хотя эти западноафриканские государства располагают огромными человеческими и природными ресурсами и за годы независимого развития (Нигерия – с 1960 г., Гана – с 1957 г.) достигли достаточно высокого (по африканским меркам) уровня индустриализации, чрезвычайно важной проблемой для них остается формирование необходимого контингента профессиональных рабочих, инженерных и научных кадров, способных использовать зарубежные и создавать собственные технологии, адаптированные к местным реалиям.

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 независимых западноафриканских государств, по крайней мере на словах, придавали большое значение подготовке квалифицированных кадров для науки и производства. При этом доля бюджетных средств, выделяемых на образование, в Нигерии (в 2020 г. – 6,7%¹, или 2,32 млрд долларов) и Гане (в 2018 г. – 4%², или 556 млн долларов) намного ниже, чем во мно-

гих других африканских странах (для сравнения: в Кении – 23%, в ЮАР – 15%, в Египте – 11%³), хотя в абсолютном выражении – благодаря большим объемам национального бюджета (в Нигерии – 10,59 трлн найр, или 34,6 млрд долларов⁴, в Гане – 62 млрд седи, или 13,9 млрд долларов⁵) – 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 материалов [Taddese, 2020].

Между тем от характера и уровня реализации научно-технологического потенциала в значительной степени зависит развитие экономики, в том числе объем притока иностранных инвестиций, в которых Нигерия и Гана, как и другие развивающиеся страны, очень нуждаются.

Эволюции систем образования, с одной стороны, и научно-техническому потенциалу Нигерии и Ганы – с другой, был посвящен ряд исследований российских африканистов [Денисова, Гаврилова, 2019; Калинин, Новикова, 2019; Новикова, 2017; Страны Тропической Африки..., 2021; Рунов, 2012 и др.], однако комплексный анализ факторов взаимозависимости между характером образования и уровнем инновационного развития до сих пор не проводился, и данная статья нацелена на восполнение этого пробела.

1 Highlights/Breakdown of the 2020 Approved Budget // Presentation by Mrs. Zainab Shamsuna Ahmed, Honorable Minister of Finance, Federal Government of Nigeria. – 2019. – December 19. – URL: https://www.cabri-sbo.org/uploads/bia/Nigeria_2020_Approval_External_EnactedBudget_BudgetOffice_CEN-SADECOWAS_English.pdf (дата обращения: 29.09.2022).

2 Government Expenditure on education, total (% of GDP) // World Bank Group. – 2021. – September. – URL: <https://data.worldbank.org/indicator/SE.XPD.TOTL.GD.ZS> (дата обращения: 29.09.2022).

3 Nigeria's disappointing investment in education // The Nation. – 2018. – March 1. – URL: <https://thenationonlineng.net/nigeria-disappointing-investment-education> (дата обращения: 29.09.2022).

4 Nigeria's Buhari approves record 2020 budget, on time for his first time // Reuters. – 2019. – December 17. – URL: <https://mobile.reuters.com/article/amp/idUSL8N28R4N4> (дата обращения: 29.09.2022).

5 Ghana proposes \$13.9 billion budget in 2018 // Premium Times. – 2017. – November 16. – URL: <https://www.premiumtimesng.com/foreign/west-africa-foreign/249554-ghana-proposes-13-9-billion-budget-2018.html> (дата обращения: 29.09.2022).

Реформы систем образования

Формирование политики в области современного, то есть не колониального и не традиционного, образования в обеих странах началось в 1970–1980-е годы. В Нигерии ее принципы были сформулированы во Втором национальном плане развития (1970–1974), в котором наряду с общими установками подчеркивалось значение всеобщего начального обучения. В свою очередь, первой 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 ее реорганизации, в рамках которой старая, всё 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 года младших классов средней школы, 3 года старших классов и 4 года обучения в вузах.

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 [Problems and Prospects..., 2022].

Однако главным в нашем контексте является то, что введение в начале 1980-х годов 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 Гане новые программы, предусматривавшие преподавание предметов профессионально-технического профиля, были утверждены в 1974 г. В 1981 г. правивший Временный совет национальной обороны во главе с Джерри Ролингсом пересмотрел реформу образования 1974 г., чтобы сделать ее более приближенной к экономическим потребностям страны. Система образования, сохраняющаяся до сих пор и примерно аналогичная нигерийской, предполагает 6 лет обучения в начальной школе, 3 года неполной средней школы, 4 года старшей средней или профессионально-технической и 3–4 года высшей школы [Boateng, 2020]. Высшее образование в Гане представлено университетами (их 25), педагогическими колледжами и политехническими институтами.

В Нигерии, наряду с университетами, существуют три типа технических учебных заведений. Прежде всего, это институты, 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, по окончании которых студентам выдается так называемый Национальный диплом (после двух лет учебы) или Высший национальный

диплом (после четырехлетнего курса). Вузы третьего типа – университеты, число которых в Нигерии достигает 170, – готовят бакалавров, магистров и докторов наук по различным, в том числе техническим, специальностям. Среди направлений подготовки представлены, как правило, агротехника, управление сельскохозяйственными ресурсами, бухгалтерия, маркетинг, строительство, электроника, механика, подготовка преподавателей по техническим предметам, промышленный менеджмент и др. [Okoye, Arimoni, 2016]. Преподавание на всех уровнях обучения ведется на английском языке, то есть нет «лингвистических» препятствий на пути освоения студентами технической литературы и соответствующих интернет-ресурсов.

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 направления: сельскохозяйственные наука и образование, автомобильные технологии, биология / интегрированные науки, бизнес-образование, химия, компьютерное образование, физика и математика [Opара, 2017, p. 4].

В 1976 г. был создан Национальный совет по техническому образованию для контроля, координации и стандартизации учебных программ технологических колледжей. В 1980–1990-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 вне-

дения в сферу образования информационных и коммуникационных технологий, пересмотренную в 2019 г. и нацеленную на приобщение – посредством обучения – 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: обучения для получения педагогических навыков и так называемого непрерывного профессионального обучения. И то и другое можно обрести как в Нигерии, так и за границей. На месте 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 удается вернуть домой. Но это не единственная проблема нигерийской системы образования, сталкивающейся с нехваткой финансов, кадров 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 в текущий учебный процесс, прежде всего то, что они основаны на зарубежных моделях, совершенствовавшихся при наличии необходимого персонала, оборудования и инфраструктуры, чем не располагают нигерийские вузы, испытывающие нехватку учебников по техническим предметам и программы которых пе-

регружены естественно-научными 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 предприятиях.

Аналогичные проблемы, к которым добавляется еще больший, нежели в Нигерии, крен в сторону непропорционально завышенного числа студентов, приходящихся на одного преподавателя, имеют и ганские технические институты [Boateng, 2020].

В обеих странах наблюдается острая нехватка квалифицированных инструкторов на всех уровнях обучения в технологических колледжах. В результате на соответствующие должности назначаются не учителя-профессионалы, а инженеры и техники, не имеющие навыков обучения. Причем главной причиной сложившейся ситуации является даже не отсутствие в Нигерии и Гане квалифицированных кадров, а нежелание выпускников педагогических вузов с техническим уклоном работать в сфере образования из-за низкой оплаты труда. Подавляющее большинство их предпочитает работу в промышленных компаниях или открытие собственного дела. Проблемой остается и «утечка мозгов»: ежегодно около 500 научных работников и преподавателей нигерийских университетов эмигрируют в Европу, США и другие африканские страны: ЮАР, Намибию, Ботсвану и т. д., – где существуют оснащенные лаборатории и лучшие материальные условия [Oluwatusin, Daisi, 2020, p. 17].

В политехнических вузах нет педагогических факультетов, и формирование преподавательского состава зависит 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 – техническом и педагогическом. Однако на практике – по финансовым, семейным и другим причинам – 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 больше возможностей и для получения докторской степени, и для деловых поездок за границу. А уже остепененные преподаватели и вовсе рассматривают работу в техническом вузе как профессиональную «катастрофу».

Финансирование учебных заведений в Нигерии осуществляется федеральным правительством, властями штатов и частными лицами; в Гане распределением средств занимаются Министерство образования и Министерство развития рабочей силы. Между тем государственное финансирование в обеих странах никогда не было достаточным: оно сохранялось лишь на таком уровне, чтобы можно было указать на «заботу» руководства страны о развитии системы образования.

Одним из источников финансирования образования в Нигерии является так называемый 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 703,8 млн долларов⁶. 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 навстречу [Oluwatusin, Daisi, 2020, p. 15].

Большая часть технических факультетов нигерийских и ганских 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 парадоксы: например, в вузе есть компьютеры, но нет преподавателя, способного обучать обращению с ними, или наоборот. Поломка же техники, как правило, становится и вовсе неразрешимой проблемой.

В 2010-е годы лишь 40% нигерийских технических институтов имели лаборатории или мастерские для практического применения теоретических знаний. Но и вузы, располагавшие специальными помещениями для проведения экспериментов, не имели средств на ремонт, обновление оборудования и приобретение материалов, что затрудняло и исследования, и преподавание. Именно поэтому реализацией многих важных проектов, например в строительной отрасли, руководят

специалисты из промышленно развитых государств. Относительно низкие темпы индустриализации и технологического роста в Нигерии можно объяснить и неспособностью многих выпускников технических вузов эффективно использовать полученные знания для технологического обеспечения местного производства. В результате страна импортирует 90% того, что потребляет. Прежде всего это касается именно технологий, технических компонентов, машин и оборудования [Ukachi, Ejiko, 2018, p. 532].

В обеих странах сохраняется немало негативное отношение к техническому образованию по сравнению с гуманитарным. Лишь 30% выпускников школ поступают в технические колледжи или центры профессионально-технического обучения; в нигерийских университетах доля зачисленных на технические факультеты едва достигает 10% всех поступивших. Примерно такая же картина наблюдается и в Гане, несмотря на утвержденную правительством норму 60:40 в пользу инженерных профессий [Oviawe, 2017, p. 127].

Таким образом, 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., а также отсутствие информации о возможностях карьерного роста в технической сфере.

Проблемами являются также нецелевое расходование и неадекватное распределение средств, хищения тех-

6 TETFund to Disburse N292.66 Billion to Beneficiary Institutions // Tertiary Education Trust Fund (TETFund). – 2021. – September 14. – URL: <https://tetfundserver.com/index.php/2021/09/14/tetfund-to-disburse-n292-66-billion-to-beneficiary-institutions> (дата обращения: 29.09.2022).

нических 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 западноафриканских 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 африканские вузы [*Dele-Ajayi, Taddese*, 2020].

Образование и ИКТ

В 2001 г. при поддержке нескольких министерств в Нигерии 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 ИКТ-обеспечением образовательных учреждений от начального до университетского уровня, предоставляя им компьютеры по сниженным ценам⁷.

Некоторые университеты добились больших успехов в обучении студентов компьютерной грамотности. Так, Университет Обафеми Аволово в г. Иле-Ифе (штат Осун) располагает развитой системой ИКТ с собственным доступом к *VSAT (Very Small Aperture Terminal)*, терминал спутниковой связи

с антенной) и Интернету. В свою очередь, благодаря сотрудничеству с Африканским виртуальным университетом, созданным ВБ в 1997 г. и в 2003 г. превратившимся в автономное учреждение, и с благотворительным фондом *Carnegie Corporation* (США) уже в начале 2000-х годов Университет Джоса (штат Плато) разработал программу электронного обучения для нескольких факультетов, в том числе медицинского. Программа позволяет студентам проводить виртуальные вскрытия [*Ogunji*, 2013, р. 6].

В рамках созданного в 2002 г. Национального открытого университета Нигерии (НОУН), штаб-квартира которого находится в Лагосе, действуют 27 учебных центров, в задачи которых наряду с обучением компьютерной грамотности входит преподавание в электронном формате различных естественно-научных предметов (физики, математики, химии, биологии) и таких дисциплин, как «сельскохозяйственные науки», «организация здравоохранения», «библиотечное дело» и др.⁸ На платформе НОУН действует электронная библиотека, содержащая более 20 тыс. книг и учебников, а также более 100 тыс. статей, собранных в отдельные блоки по направлениям и выложенных в Интернете⁹.

Виртуальный институт педагогики для высшей школы (*The Virtual Institute for Higher Education Pedagogy*) является веб-сайтом, подписчики которого могут в формате онлайн 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

7 Zinox Technologies Limited. – URL: <https://www.facebook.com/zinoxtechnologies> (дата обращения: 29.09.2022).

8 National Open University of Nigeria. – URL: <https://nou.edu.ng/index.php/programmes> (дата обращения: 29.09.2022).

9 Library // National Open University of Nigeria. – URL: <https://nou.edu.ng/index.php/directorates/library> (дата обращения: 29.09.2022).

во многих нигерийских университетах обязательным условием для перехода студентов на следующий курс и для получения диплома об образовании выпускниками педагогических вузов [Saliu, 2020].

Национальная исследовательская и образовательная сеть (НИОС) – специализированный поставщик интернет-услуг, созданный для удовлетворения потребностей научного и образовательного сообществ Нигерии. НИОС нацелена на создание виртуальной сети, которая призвана объединить частные исследовательские и учебные центры для формирования единой образовательной платформы, к которой вузы смогут присоединяться по желанию и по мере готовности. Среди услуг НИОС – подключение к широкополосному кабелю, высокоскоростной доступ в Интернет через морской 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 вузов [Saliu, 2020].

В Гане внедрением ИКТ в учебный процесс занимаются созданный в 1992 г. Университет исследований развития и специальные департаменты Университета Ганы, Университета Кейп-Коста, Университета науки и технологий Кваме Нкрумы и др. Стратегический план развития образования на 2018–2030 гг. предусматривает внедрение ИКТ на всех уровнях обучения, в том числе дистанционного.

Научные исследования и инновации

Несмотря на многочисленные проблемы в области подготовки научно-технических кадров, новые технологии и ноу-хау постепенно внедряются в различных отраслях нигерийской и ганской экономик. Эти две страны – среди самых масштабных африканских рынков технологий. Крупные фирмы предоставляют ИТ-услуги в здравоохранении, сельском хозяйстве и банковской сфере, более мелкие создают платформы для электронной коммерции и др. Например, в Нигерии доля сектора ИКТ в ВВП выросла с менее чем 1% в 2001 г. до 10% в 2018 г.¹⁰ Главные проблемы, с которыми сталкиваются ИКТ-компании, – ограниченный доступ к кредитам и перебои с электро-снабжением, что вынуждает их приобретать генераторы.

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 еще в 1920-е годы, связано появление в 1973 г. Медицинского научно-исследовательского совета Нигерии, созданного в целях содействия развитию и координации научных работ в области медицины, а в 1977 г. – Научного института медицинских исследований.

¹⁰ Investors are backing a startup tackling Nigeria's blood delivery challenge // Quartz Africa. – 2018. – January 31. – URL: <https://qz.com/africa/1192712/nigerian-blood-delivery-startup-lifebank-funded-by-echo-vc-co-creation-hubs-growth-capital> (дата обращения: 29.09.2022).

В январе 1977 г. была создана Нигерийская академия наук¹¹, членами которой являются известные ученые, привлекаемые правительством в качестве экспертов. В свою очередь, 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 отраслях, содействие внедрению результатов научных исследований в производство. В 1987 г. был обнародован правительственный документ, касавшийся 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 агентство по развитию информационных технологий (НАРИТ), нацеленное на превращение Нигерии в ключевого игрока в информационном сообществе и на использование ИТ в качестве движущей силы устойчивого развития. Целями политики в области ИТ среди прочего стали участие нигерийцев в разработках программного обеспечения и новых технологий, местное производство соответствующих компонентов, развитие инфраструктуры ИТ, создание пула специалистов в этой области и т. д. [Ogunji, 2013, p. 3]. НАРИТ является информационным центром для всех ИТ-проектов и развития ИТ-инфраструктуры в стране.

Ведущими научными центрами Нигерии остаются университеты, в которых сосредоточена значительная часть научных работников и крупных ученых. Кроме 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 зарубежных 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)¹². В столице страны Абудже расположены 13 ТЦ. Технологический центр – это одно здание или целый комплекс зданий, обычно расположенных в пригороде

11 В Африке существуют 28 академий наук: 27 национальных, в том числе Академия искусств и наук Ганы и Нигерийская академия наук, и одна всеафриканская. Сеть охватывает более 3 000 ученых.

12 Hundreds of jobs created as technology hubs hit 77 // The Guardian. – 2019. – June 5. – URL: <https://guardian.ng/business-services/hundreds-of-jobs-created-as-technology-hubs-hit-77> (дата обращения: 29.09.2022).

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 одном лишь I квартале 2019 г. технологические стартапы привлекли 17,6 млн долларов инвестиций, что на 8,5% выше уровня, достигнутого в I квартале 2018 г.; почти 70% вложенных средств было предоставлено зарубежными фондами¹³. В следующие два года объем инвестиций сократился в связи с пандемией COVID-19 и перенаправлением средств прежде всего в сферу здравоохранения.

80% хабов действуют в частном секторе, поскольку правительство, хотя и обещало поощрять распространение ТЦ, пока уклоняется от финансовых вливаний в эту сферу. Впрочем, стартапы и не ждут от властей 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 *Co-Creation Hub (CcHub)*, *NG_HUB*, *The Nest*, *Impact Hub Lagos*, *VerveTree*, *DevsDistrict Hub*, *DSHub*, *AkureTechUp*, *Wennovation 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* и *Vibranium Valley*. Большая их часть так или иначе связана с отраслью ИКТ: нигерийские бизнес-структуры в настоящее время широко используют *WhatsApp*, *Zoom*, *Skype* и другие мессенджеры для про-

ведения 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 внесли весомый вклад, является сельское хозяйство. Так, нигерийским агротехникам удалось вывести новые породы скота, более приспособленные к сухому и жаркому климату, и наладить эффективную работу лабораторий по выявлению особенностей воздействия химических удобрений на различные виды почв [Гаврилова, 2019].

Современные технологии проникли и в банковский сектор. ИТ и электронный банкинг (ЭБ) стали главными движущими силами роста конкурентоспособности нигерийской экономики и повышения эффективности государственных и частных финансовых учреждений. ЭБ превратился в распространенный и наиболее предпочтительный для клиентов способ осуществления денежных транзакций, платежей, клиринговых услуг и т. д. ИТ 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 страницами в социальных сетях (*Facebook*, *Twitter*, *Instagram*), благодаря которым они взаимодействуют с широкой общественностью. Из реализованных нигерийскими ТЦ инноваций можно назвать бухгалтерские программы и местный Интернет вещей (*Internet of Things, IoT*) [Ekeshili, 2021].

13 Hundreds of jobs created as technology hubs hit 77 // The Guardian. – 2019. – June 5. – URL: <https://guardian.ng/business-services/hundreds-of-jobs-created-as-technology-hubs-hit-77> (дата обращения: 29.09.2022).

В Нигерии уже есть компании, специализирующиеся на 3D-печати. Например, *Cadworks Nig. Ltd* (Лагос) занимается различными техническими разработками, продажей и ремонтом 3D-принтеров и обучением инженерному проектированию. Компания выполняет проекты для таких нефтяных гигантов, действующих на территории страны, как *Chevron Nigeria Limited* и *Mobil Nigeria Limited*, проводит тематические презентации и выставки. *Cadworks Nig. Ltd* уделяет много внимания обучению молодежи: силами фирмы организуются летние лагеря для подростков, которых обучают ИТ-технологиям, в том числе 3D-печати. Компания стала популярной в инженерных кругах прежде всего благодаря своим связям с аддитивным производством¹⁴.

В свою очередь, более «практический», приближенный к производству уклон имеют автономные специализированные институты, не связанные с университетами и проводящие исследования в разных областях хозяйства (рыболовство, промышленность, энергетика, строительство, социально-экономическая 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-исследователь-

ский институт какао в г. Ибадан, Нигерийский институт масличной пальмы в г. Бенин-Сити и др.

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 под главной улицей пригорода. Кроме того, в Ябе расположены три крупнейших нигерийских вуза: Лагосский университет, технологический колледж Ябы и педагогический колледж Акого, – 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. примерно до 100 к концу 2010-х годов. Здесь же размещаются цифровые лаборатории для банков *First Bank of Nigeria Ltd.* и *Stanbic IBTC*¹⁵. Компании в основном предоставляют услуги по разработке программного обеспечения и создания веб-сайтов и приложений.

В 2010-е годы технологические фирмы были созданы в секторах энергетики, сельского хозяйства, банковского дела, транспорта, логистики, здравоохранения и др. 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 технологий (*fintech*) создают возможности для обслуживания той части населения, которая не имеет доступа к традиционным финансовым услугам. Сельскохозяйственные стартапы (*agritech*) решают проблемы утилизации пищевых от-

14 Kwaze's Posts // Nairaland Forum. – URL: <https://www.nairaland.com/kwaze/posts> (дата обращения: 29.09.2022).

15 Africa's Technology Hub Rises in a Congested Lagos Neighborhood // Bloomberg. – 2019. – June 11. – URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-06-11/africa-s-technology-hub-rises-in-a-congested-lagos-neighborhood> (дата обращения: 29.09.2022).

ходов и доставки продукции от фермеров конечным потребителям наиболее эффективными способами (подробнее см.: [Калиниченко, Новикова, 2019]).

В Гане научные разработки осуществляются в основном на базе технологических университетов и факультетов: Университета Ганы (УГ), Университета исследований развития, Университета профессиональных исследований (УПИ), Горно-технологического университета, Университета здравоохранения и смежных наук, Университета коммуникационных технологий, Университета науки и технологии Кваме Нкрумы (УНТКН) и др. В 2010 г. в рамках УГ (Легон) было создано Управление по исследованиям, инновациям и разработкам, а в УПИ (Аккра) учрежден специальный Исследовательский фонд с начальным капиталом примерно в 1 млн долларов, однако деятельность этих организаций остается неэффективной из-за отсутствия связи между наукой и производством. Более того, даже в УНТКН большая часть студентов изучает гуманитарные предметы, а не технические.

Между тем средства, выделявшиеся в середине 2010-х годов на исследования в ключевых вузах, достигали 20% их бюджетов, при этом большая часть разработок спонсировалась донорами. Например, отдел дистанционного зондирования поверхности Земли в УГ был создан при поддержке Программы развития ООН (ПРООН) и Датского агентства международного развития; Институт медицинских исследований в том же университете – при содействии Японского агентства международного сотрудничества.

Многие исследования, проводимые в государственных университетах,

осуществляются по заказу организаций-спонсоров и являются частью программ международного сотрудничества. Это относится, например, к комплексным исследованиям развития сельских районов, молочного и мясного скотоводства (УНТКН), разработок в области тропической медицины (Научный центр Кумаси) и др. В свою очередь, государство финансирует проведение исследований в Западноафриканском центре улучшения урожаев (селекция растений), Западноафриканском центре клеточной биологии инфекционных патогенов (оба при УГ) и в Региональном центре передового опыта в области водоснабжения и санитарии при УНТКН. В 2018 г. в Гане был создан Научный центр искусственного интеллекта¹⁶. Однако количество научных разработок – возможно, из-за сравнительно небольшого числа университетов и технических вузов – в Гане по сравнению с Нигерией ничтожно мало, практически равно нулю.

Заключение

В Африке насчитывается около 700 тыс. технических специалистов-разработчиков в сфере ИТ, из них почти 50% сконцентрированы в Египте, Кении, Марокко, ЮАР и Нигерии. Университеты готовят 33% ИТ-специалистов, более 30% являются самозанятыми, более 20% – «выпускники» онлайн-курсов, около 16% проходят обучение на рабочем месте¹⁷.

Наш анализ показывает, что расширение и совершенствование среднего и высшего специального технического образования может способствовать более быстрому внедрению совре-

16 Ghana Science Association. – URL: <https://www.ghanascience.org.gh> (дата обращения: 27.09.2022).

17 e-Conomy Africa 2020 // Google and IFC. – P. 38. – URL: <https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/e358c23f-afe3-49c5-a509-034257688580/e-Conomy-Africa-2020.pdf?MOD=AJPERES&CVID=nmuGYF2> (дата обращения: 29.09.2022).

менных технологий, а также повысить уровень экономического развития, однако постоянное совершенствование мировых технологий ведет к отставанию в приобретении техническими вузами необходимого оборудования для осуществления учебного процесса.

Нигерийский и ганский технологические секторы всё еще сталкиваются со множеством рисков: инвесторы не стремятся вкладывать средства в экономики стран, отличающихся высоким уровнем коррупции. Техническая подготовка и, соответственно, научная сфера в этих государствах страдают от нехватки соответствующих вузов, отсутствия средств, необходимых материалов, оборудования, преподавателей и ученых, трудностей карьерного роста и низкого качества обучения.

В то же время сфера ИТ – в отличие от промышленности, нуждающейся в масштабной модернизации, – переживает в обеих странах настоящий бум, хотя, несмотря на существование нескольких крупных технологических фирм, большинство компаний в этой отрасли всё еще довольно малы: число занятых в них едва достигает 10. Представляется, что наиболее серьезным препятствием на пути развития и внедрения современных технологий в Нигерии и Гане остаются недостаточно высокий уровень подготовки технологов и, соответственно, нехватка квалифицированных кадров, – то есть проблемы, с решением которых национальные системы образования пока не справляются.

Список литературы

Гаврилова Н.Г. Нигерия: современное состояние сельского хозяйства и аграрная политика // Сельское хозяйство в странах Африки южнее Сахары:

достижения, проблемы, перспективы : сб. ст. / отв. ред. А.И. Элез. – Москва : ИАФР РАН, 2019. – С. 9–31.

Денисова Т.С., Гаврилова Н.Г. Цифровая экономика Нигерии // Экономика Африки в эпоху глобальной технологической революции : сб. ст. / отв. ред. Е.В. Морозенская. – Москва : ИАФР РАН, 2019. – С. 147–178.

Калиниченко Л.Н., Новикова З.С. Нигерия: курс на инновации // Азия и Африка сегодня. – 2019. – № 11. – С. 29–35. – DOI: 10.31857/S032150750007019-2.

Научно-технологический потенциал современной Африки / отв. ред. Е.В. Морозенская. – Москва : ИАФР РАН, 2022. – 278 с.

Новикова З.С. Гана: развитие инновационных технологий в области информатики и телекоммуникаций // Гана: 60 лет независимости : сб. ст. / отв. ред. Т.С. Денисова. – Москва : ИАФР РАН, 2017. – С. 172–181.

Рунов Б.Б. Промышленно-финансовый, трудовой и научно-технический потенциал стран Африки южнее Сахары // Ученые записки Института Африки РАН. – 2012. – № 30. – С. 7–33.

Страны Тропической Африки: 60 лет политического и экономического развития / отв. ред. Т.С. Денисова. – Москва : ИАФР РАН, 2021. – 388 с.

Boateng A. Ready to Learn: Ghana, a Frontrunner for Universal Pre-Primary Education / Global Partnership for Education. – 2020. – URL: <https://www.global-partnership.org/blog/ready-learn-ghana-frontrunner-universal-pre-primary-education> (дата обращения: 29.09.2022).

Dele-Ajayi O., Taddese A. EdTech in Nigeria: A Rapid Scan // EdTech Hub Country Scan. – 2020. – DOI: 10.5281/zenodo.3911651.

Ekeshili A.B. Technological Innovation and its Impact on Business Activity in Nigeria // Управление организационно-экономическими системами : сборник трудов научного семинара студентов

и аспирантов Института экономики и управления / под общ. ред. Д.Ю. Иванова. – Самара : Издательство Самарского университета, 2021. – С. 14–17. – URL: <http://repo.ssau.ru/handle/Upravlenie-organizacionnoekonomicheskimi-sistemami/TECHNOLOGICAL-INNOVATION-AND-ITS-IMPACT-ON-BUSINESS-ACTIVITY-IN-NIGERIA-86917> (дата обращения: 29.09.2022).

Ogunji J.O. Education and Information Communication Technology (ICT) in Nigerian Educational System: the Journey so far // *Journal of Qualitative Education*. – 2013. – Vol. 9, N 3. – P. 1–14. – URL: <https://globalacademicgroup.com/journals/qualitative%20education/Johnny3.pdf> (дата обращения: 29.09.2022).

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, N 3. – P. 113–118. – URL: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1089786.pdf> (дата обращения: 29.09.2022).

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, N 1. – P. 12–17. – URL: <https://questjournals.org/jrhss/papers/vol8-issue1/C08011217.pdf> (дата обращения: 29.09.2022).

Opara M.C. Innovative Trends in Nigerian Vocational and Technical Education in a Comatose Economy // *Journal of Teacher Perspective*. – 2017. – Vol. 12,

N 2. – P. 1–12. – URL: <http://assottin.org/wp-content/uploads/2019/03/INNOVATIVE-TRENDS-IN-NIGERIAN-VOCATIONAL-AND-TECHNICAL-EDUCATION-IN-A-COMATOES-ECONOMY.pdf> (дата обращения: 29.09.2022).

Oviawe J.I. Fostering Students' Enrolment in Technical Education Programmes Through Career Guidance and Occupational Awareness // *Education Journal*. – 2017. – Vol. 6, N 4. – P. 125–132. – DOI: 10.11648/j.edu.20170604.11.

Problems and Prospects of Primary Education in Nigeria / *InfoGuide Nigeria*. – 2022. – URL: <https://infoguide-nigeria.com/problems-prospects-primary-education-nigeria> (дата обращения: 29.09.2022).

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*. – 2020. – Vol. 7, N 1. – P. 42–48. – DOI: 10.20431/2349-0381.0701005.

Taddese A. EdTech in Ghana: A Rapid Scan // *EdTech Hub Country Scan*. – 2020. – DOI: 10.5281/zenodo.3830951.

Ukachi P.A., Ejiko S.O. Importance of Vocational Technical Education in Present Day Nigeria Economy // *Global Scientific Journals*. – 2018. – Vol. 6, N 8. – P. 530–534. – URL: <https://www.globalscientificjournal.com/researchpaper/IMPORTANCE-OF-VOCATIONAL-TECHNICAL-EDUCATION-IN-PRESENT-DAY-NIGERIA-ECONOMY.pdf> (дата обращения: 29.09.2022).

Science and Higher Education

DOI: 10.31249/kgf/2022.04.06

West Africa: Development of Scientific and Technical Education and Challenges of Introducing New Technologies (on the Examples of Nigeria and Ghana)

Tatyana S. DENISOVA

PhD in History, Leading Researcher, Head of the Centre for Tropical Africa Studies
Institute for African Studies of the Russian Academy of Sciences
Spiridonovka Street, 30/1, Moscow, Russian Federation, 123001
E-mail: tsden@hotmail.com
ORCID 0000-0001-6321-3503

Sergey V. KOSTELYANETS

PhD in Political Science, Leading Researcher, Head of the Centre for Sociological and Political Science Studies
Institute for African Studies of the Russian Academy of Sciences
Spiridonovka Street, 30/1, Moscow, Russian Federation, 123001
E-mail: sergey.kostelyanyets@gmail.com
ORCID 0000-0002-9983-9994

CITATION: Denisova T.S., Kostelyanets S.V. (2022). West Africa: Development of Scientific and Technical Education and Challenges of Introducing New Technologies (on the Examples of Nigeria and Ghana). *Outlines of Global Transformations: Politics, Economics, Law*, vol. 15, no. 4, pp. 98–115 (in Russian).
DOI: 10.31249/kgf/2022.04.06

Received: 27.04.2022.

Revised: 04.10.2022.

ACKNOWLEDGEMENTS: The article was prepared within the project “Post-crisis world order: challenges and technologies, competition and cooperation” (No. 075-15-2020-783), supported by the grant from Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation program for research projects in priority areas of scientific and technological development.

ABSTRACT. *Nigeria and Ghana, some of the largest countries in Africa in terms of population and GDP, possess considerable scientific and technological potential, which, due to many objective and subjective rea-*

sons, has not been fully realized. Yet these West African states have enormous human and natural resources and occupy an important place in the system of international trade and economic relations, not only as

major oil exporters, but also due to a fairly high (by African standards) level of industrial development. After the Russia-Africa summit, which was held in Sochi in October 2019, the process of expanding economic contacts with African countries has intensified, and Nigeria and Ghana are becoming important partners of the Russian Federation. In this connection, an adequate assessment of the scientific and technical level of West African labor force and specialists able to utilize foreign know-how and develop own technical solutions adapted to African realities is of particular relevance.

The purpose of the present paper is to identify the degree of adaptation of the educational systems of Nigeria and Ghana to the needs of these countries in providing industry, the ICT sector, and scientific institutions with qualified personnel, as well as the level and nature of the application of modern technologies. To achieve this the authors employed the historical-systemic and comparative methods of analysis. In the paper it has been argued that the lack of funding and the lack of qualified personnel, i.e. the problems that the Nigerian and Ghanaian education systems have not yet dealt with, remain serious obstacles to the large-scale introduction of modern technologies. At the same time, autonomous specialized institutes that are not associated with educational institutions and which conduct research in specific sectors of the economy (e.g. fishing, energy, construction, banking, medicine) are better integrated with producers and thus generate most practical results.

KEYWORDS: Nigeria, Ghana, education, science, innovation, ICT, technology centers.

References

- Boateng A. (2020). *Ready to Learn: Ghana, a Frontrunner for Universal Pre-Primary Education*, Global Partnership for Education. Available at: <https://www.globalpartnership.org/blog/ready-learn-ghana-frontrunner-universal-pre-primary-education>, accessed 29.09.2022.
- Dele-Ajayi O., Taddese A. (2020). *EdTech in Nigeria: A Rapid Scan*. EdTech Hub Country Scan. Available at: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3911651>, accessed 29.09.2022.
- Denisova T.S., Gavrilova N.G. (2019). Digital economy of Nigeria. In: Morozenskaya E.V. (ed.) *Economy of Africa in the Era of Global Technological Revolution*, Moscow : Institute for African Studies of the RAS, pp. 147–178 (in Russian).
- Ekeshili A.B. (2021). Technological Innovation and its Impact on Business Activity in Nigeria. In: Ivanov D.Yu. (ed.) *Management of Organizational and Economic Systems: a Collection of Proceedings of a Scientific Seminar of Undergraduate and Graduate Students of the Institute of Economics and Management*, Samara : Izdatel'stvo Samarskogo Universiteta, pp. 14–17 (in Russian). Available at: <http://repo.ssau.ru/handle/Upravlenie-organizacionnoekonomicheskimi-sistemami/TECHNOLOGICAL-INNOVATION-AND-ITS-IMPACT-ON-BUSINESS-ACTIVITY-IN-NIGERIA-86917>, accessed 29.09.2022.
- Gavrilova N.G. (2019). Nigeria: the Current State of Agriculture and Agricultural Policy. In: Elez A.Y. (ed.) *Agriculture in Sub-Saharan Africa: Achievements, Problems, Prospects*, Moscow : Institute for African Studies of the RAS, pp. 9–31 (in Russian).
- Kalinichenko L.N., Novikova Z.S. (2019). Nigeria: Heading for Innovation. *Asia and Africa Today*, no. 11, pp. 29–35 (in Russian). Available at: <https://doi.org/10.31857/S032150750007019-2>, accessed 29.09.2022.
- Nauchno-tehnologicheskij potencial... (2022). Morozenskaya E.V. (ed.). *Scientific*

and technological potential of modern Africa, Moscow: Institute for African Studies of the RAS, 278 pp. (in Russian).

Novikova Z.S. (2017). Ghana: Development of Innovative Technologies in the Field of Information and Telecommunications. In: Denisova T.S. (ed.) *Ghana: 60 Years of Independence*, Moscow : Institute for African Studies of the RAS, pp. 172–181 (in Russian).

Ogunji J.O. (2013). Education and Information Communication Technology (ICT) in Nigerian Educational System: the Journey so far. *Journal of Qualitative Education*, vol. 9, no. 3, pp. 1–14. Available at: <https://globalacademicgroup.com/journals/qualitative%20education/Johnny3.pdf>, accessed 29.09.2022.

Okoye R., Arimonu M.O. (2016). Technical and Vocational Education in Nigeria: Issues, Challenges and a Way Forward. *Journal of Education and Practice*, vol. 7, no. 3, pp. 113–118. Available at: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1089786.pdf>, accessed 29.09.2022.

Oluwatusin A.O., Daisi S.A. (2020). Polytechnic Education and Poverty Reduction in Nigeria: Challenges & Prospects. *Journal of Research in Humanities and Social Science*, vol. 8, no. 1, pp. 12–17. Available at: <https://questjournals.org/jrhss/papers/vol8-issue1/C08011217.pdf>, accessed 29.09.2022.

Opapa M.C. (2017). Innovative Trends in Nigerian Vocational and Technical Education in a Comatose Economy. *Journal of Teacher Perspective*, vol. 12, no. 2, pp. 1–12. Available at: <http://assottin.org/wp-content/uploads/2019/03/INNOVATIVE-TRENDS-IN-NIGERIAN-VOCATIONAL-AND-TECHNICAL-EDUCATION-IN-A-COMATOES-ECONOMY.pdf>, accessed 29.09.2022.

Oviawe J.I. (2017). Fostering Students' Enrolment in Technical Education Programmes Through Career Guidance and Occupational Awareness. *Education Journal*, vol. 6, no. 4, pp. 125–132. Available at: <https://doi.org/10.11648/j.edu.20170604.11>, accessed 29.09.2022.

Problems and Prospects of Primary Education in Nigeria (2022). InfoGuide Nigeria. Available at: <https://infoguidenigeria.com/problems-prospects-primary-education-nigeria>, accessed 29.09.2022.

Runov B.B. (2012). Industrial, Financial, Labor, Scientific and Technical Potential of Sub-Saharan Africa. *Journal of the Institute for African Studies*, no. 30, pp. 7–33 (in Russian).

Saliu A.D. (2020). 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*, vol. 7, no. 1, pp. 42–48. DOI: 10.20431/2349-0381.0701005.

Strany Tropicheskoy Afriki... (2021). Denisova T.S. (ed.). *Countries of Tropical Africa: 60 years of Political and Economic Development*, Moscow : Institute for African Studies of the RAS, 388 pp. (in Russian).

Taddese A. (2020). *EdTech in Ghana: A Rapid Scan*, EdTech Hub Country Scan. DOI: 10.5281/zenodo.3830951.

Ukachi P.A., Ejiko S.O. (2018). Importance of Vocational Technical Education in Present Day Nigeria Economy. *Global Scientific Journals*, vol. 6, no. 8, pp. 530–534. Available at: <https://www.globalscientificjournal.com/researchpaper/IMPORTANCE-OF-VOCATIONAL-TECHNICAL-EDUCATION-IN-PRESENT-DAY-NIGERIA-ECONOMY.pdf>, accessed 29.09.2022.