

**КУЛЬТУРА БЕЗОПАСНОСТИ И
СОЦИАЛЬНО-ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ
ТЕРРИТОРИЙ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТОВ
АТОМНОЙ ОТРАСЛИ**

УДК [308+330.3]:621.039 (669)

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ
АСПЕКТЫ ВОЗМОЖНОГО РАЗВИТИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ
В ФЕДЕРАТИВНОЙ РЕСПУБЛИКЕ НИГЕРИЯ**

© 2019 К. Орумо, А.П. Елохин, А.И. Ксенофонов

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Москва, Россия

В работе проводится анализ экономических, экологических и социальных проблем, оказывающих определённое влияние на развитие атомной энергетики в Федеративной Республике Нигерия. Было рассмотрено политическое устройство страны, демографические и религиозные особенности населения регионов, экология, общее состояние экономики, сельского хозяйства и промышленности Нигерии. Особое внимание в работе уделено нефтяной промышленности Нигерии, поскольку в настоящее время это самая развитая отрасль, обеспечивающая стране членство в ОПЕК. В работе показано, что для устойчивого развития экономики стране не хватает энергетических мощностей. Для решения этой проблемы проектируются гидроэлектростанции (далее – ГЭС) на реке Нигер, а также теплоэлектростанции (далее – ТЭС), работающие на газе, который добывается в дельте реки Нигер, планируется строительство атомной электростанции (далее – АЭС). В настоящее время население страны составляет 201 млн. человек и его численность продолжает быстро расти. В связи с этим для дальнейшего развития промышленности и сельского хозяйства правительство принимает решение ввести в строй две АЭС. Однако как строительству АЭС, так и их эксплуатации мешают частые военные конфликты в Нигерии, возникающие на различной основе: политической, межконфессиональной, межэтнической и экономической. В таких условиях довольно трудно проводить как строительство радиационно-опасных объектов, так и их эксплуатацию. В связи с этим возникает необходимость принимать повышенные меры безопасности по физической защите как специалистов, принимающих участие в строительстве радиационно-опасных объектов, так и непосредственно самих объектов.

Ключевые слова: Федеративная Республика Нигерия, политическое устройство, социально-экономическое положение населения, сельское хозяйство, промышленность, экология, преступность, условия строительства АЭС.

Поступила в редакцию: 14.06.2019

После доработки 22.11.2019

Принята к публикации 28.11.2019

Введение

Интенсивное развитие энергетики в мире в настоящее время тесно связано с экономическим ростом любого государства. Нигерия как одна из развивающихся стран, несмотря на экономический рост, тоже испытывает трудности, связанные с отсутствием надёжного и эффективного энергообеспечения, поскольку последнее является необходимым условием экономического развития страны. Преодоление этой проблемы требует решения важных политических, экономических и социальных проблем. Ниже приведём краткую характеристику географического положения, природных ресурсов, состояния экономики и социального положения населения Нигерии.

Федеративная Республика Нигерия с 1 октября 1960 г. представляет собой независимое государство в Западной Африке на побережье Гвинейского залива

(бывшая британская колония). Геополитическое положение Нигерии представлено на рисунке 1.

Нигерия среди африканских стран обладает самой большой экономикой, но её энергетический сектор работает недостаточно эффективно. Это оказывает негативное влияние на развитие некоторых областей промышленности, сельского хозяйства и, в конечном итоге, на жизненный уровень населения. Ниже приведём краткую характеристику состояния экономики и социального положения населения Нигерии.



Рисунок 1 – Геополитическое положение Нигерии [The geopolitical position of Nigeria]

Численность населения Нигерии на начало 2019 г. составила чуть более 200 млн. человек, годовой прирост – 2,2 %, грамотность населения старше 15 лет – 68% (оценка 2003 г.). В настоящее время территория Нигерии разделена на 36 штатов, включая штаты Коги и Аква-Ибом, и одну федеральную столичную территорию (Federal Capital Territory).

В богатой нефтью Нигерии долгое время наблюдалась политическая нестабильность, коррупция, отсутствие развитой инфраструктуры и некомпетентность управления экономикой. Правительства, возникающие в Нигерии в результате военных переворотов¹, не смогли диверсифицировать экономику, чтобы избавить страну от её

¹ В период с 1966 по 1998 год в Нигерии имело место несколько военных переворотов (1966, 1975, 1976, 1983), в результате которых к власти приходили различные группы офицеров, представляющих интересы тех или иных групп населения. При «успешном» перевороте выбирался новый президент, при неуспешном - борьба продолжалась до победного конца, который, например, привёл к гражданской войне 1967-1970 гг. В 1993 году были проведены выборы, однако победившему на них Мошуду Абииле, этническому йоруба, военные, в основном представители северных этносов, исповедующих ислам, власть передать отказались. В 1998 году, в период подготовки выдвижения военного диктатора страны Сани Абачи в президенты, Абача умер, а сменивший его Абдусалам Абубакар передал всё-таки власть гражданским. Президентские выборы выиграл генерал в отставке, представитель христианской общины Олусегун Обасанджо. Был достигнут межконфессиональный консенсус, согласно которому на посту президента должны сменить друг друга представители мусульманской и христианской общины. С начала «нулевых» вспышки межэтнических конфликтов продолжают (2003, 2006, 2008), что, по-видимому, связано с тем, что с первой половины 2000-х и по настоящее время на территории Нигерии и соседних стран действует террористическая исламистская группировка «Боко Харам», которая выступает за принятие норм шариата и искоренение «атрибутов Запада» (светского образования, выборов и т. д.). В марте 2015 года прошли выборы, на которых победил Мохаммаду Бухари. 29 мая 2015 года Мохаммаду Бухари принял присягу в качестве нового президента Нигерии. В настоящее время вооружённые силы страны ведут боевые действия с боевиками радикальной группировки «Боко харам» в районе озера Чад. Военные перевороты в Нигерии - Military coups in Nigeria. URL: https://ru.qwertyu.wiki/wiki/Military_coups_in_Nigeria

полной зависимости от нефтяного сектора, который даёт 95 % валютных доходов и обеспечивает 80% доходной части государственного бюджета. В последние несколько лет правительство начало проводить реформы, в частности – приватизацию крупнейших нефтеперерабатывающих предприятий страны, и отменило регулирование властями цен на нефтепродукты. Правительство стимулирует развитие инфраструктуры в стране, особенно в агропромышленном секторе.

Валовый внутренний продукт (далее – ВВП) Нигерии в настоящее время составляет 375,8 млрд долл. США с ростом 2,4%, на душу населения в 2019 г. – 2,412 тыс. долларов. По данным Всемирного банка 84,5 % населения Нигерии живут всего на \$2 в день в условиях нехватки воды и электричества. По оценкам экспертов, в северо-восточных регионах 75 % населения живёт ниже уровня бедности (что примерно вдвое превышает показатель южных регионов страны). В сельском хозяйстве занято 70% работающих, в промышленности 10%, в сфере обслуживания 20%.

Промышленная разработка нефтяных месторождений в Нигерии началась в 1956 году. С 1971 г. Нигерия является членом ОПЕК. В 2007 г. занимала 8-е место по экспорту нефти в мире. Нефтяной сектор даёт Нигерии 14 % ВВП, до 95% экспортных доходов и обеспечивает до 80% доходов бюджета. Доказанные запасы нефти, по разным данным, оцениваются 25-36 млрд баррелей. 65 % добываемой нефти – это лёгкие сорта с низким содержанием серы. Основные экспортные сорта – Bonny Light и Forcados. Нигерия является одним из основных поставщиков нефти в Западную Европу и занимает пятое место по поставкам сырой нефти в США. Нефтедобычей занимаются совместные предприятия Национальной нефтяной компании Нигерии и транснациональных корпораций (Shell, ExxonMobil и др.). Однако с начала XXI века деятельности иностранных компаний препятствуют неправительственные вооруженные формирования, как например, Народные добровольческие отряды дельты Нигера, осуществляющие взрывы и захваты иностранных работников в заложники². В 2009 г. на фоне мировой рецессии, сообщалось³, что нападения нигерийских боевиков на нефтедобывающие сооружения оказывали существенное влияние на цены мирового нефтяного рынка. В 2014 г. Нигерия становится ведущим производителем нефти в Африке и страной с крупнейшей африканской экономикой (первой, в настоящее время, по величине экономикой в Африке) [3], обогнав ЮАР по размеру ВВП.

Согласно текущим оценкам численности населения Нигерия считается самой густонаселенной чернокожей страной в мире. Ситуация в стране считается критической, поскольку ее растущее население и его энергопотребление не отвечает развитию энергетики, низкий уровень которой серьезно влияет на экономику страны в целом, значительно замедляя развитие городских, сельских и пригородных инфраструктур. Глобальные энергетические прогнозы предусматривают, что в период с 2002 по 2025 г. потребности в энергии в мире могут возрасти более чем на 34%, а в развивающихся странах этот процент удвоится. Вместе с тем мощность производства электроэнергии в Нигерии снизилась с пикового уровня выработки ~ 4 517,6 мегаватт (МВт), зафиксированного в декабре 2012 г., до 3781,80 МВт в октябре 2013 г., а в настоящее время немного превышает 4000 МВт. Отчетные документы по выработке электроэнергии в стране показали, что, несмотря на то, что прогнозируемый пиковый уровень спроса в стране составлял 12 800 МВт электроэнергии, мощность действующих агрегатов электроэнергии составляла лишь не более 3559,46 МВт [4].

Нетрудно понять, что стоит за этими цифрами: слаборазвитая промышленность и сельское хозяйство, низкие зарплаты рабочих, низкий уровень образования,

² Нигерийские боевики дали западным нефтяным компаниям 48 часов, чтобы покинуть страну. URL: <https://polit.ru/news/2009/05/14/give/>

³ Комплексная характеристика Нигерии. URL: <http://stud24.ru/geography/kompleksnaya-harakteristika-nigerii/65506-212906-page2.html>; Экономика Нигерии: промышленность, сельское хозяйство, транспорт URL: <http://www.gecont.ru/articles/econ/nigeria.htm>

медицинского обслуживания и, как результат – низкий уровень жизни населения со всеми вытекающими последствиями.

Во всем мире электроэнергия рассматривается как наиболее широко используемая и относительно безопасная форма энергии. Это является основным требованием для экономического развития, национального развития, а также достижения целей в области развития, сформулированных в Декларации тысячелетия Нигерии (ЦРДТ)⁴ [5], и для обеспечения надлежащего уровня жизни. По мере роста населения Нигерии и расширения её экономики спрос на электроэнергию также увеличивается [6]. Если этот спрос не удовлетворяется должным образом, возникает дефицит предложения [7, 8]. Этот дефицит может принять кризисные масштабы и, оказать негативный характер на положение устойчивого развития государства в целом. Эта критичность заставила правительство рассмотреть возможность использования атомной энергии в стране, что позволило бы покрыть дефицит и удовлетворить, таким образом, ожидаемые потребности в электроэнергии [9, 10]. Однако прежде чем рассматривать вопрос развития атомной энергетики в Нигерии, приведём краткую характеристику альтернативных источников электроэнергии, таким как нефть, газ, гидроресурсы, которые также могут быть использованы в стране.

Достоинства и недостатки альтернативных источников и ядерной энергии

Как отмечалось выше, Нигерия является одной из крупнейших производителей нефти на африканском континенте и обладает значительными по величине запасами газа в мире, но при этом экономика страны является энергонедостаточной. Для решения энергетических проблем было решено привлечь инвестиции, что и дало положительный результат. Был объявлен тендер, в котором участвовала русская компания Рус Гидро и ряд других компаний. Рус Гидро стал победителем тендера на управление электростанциями в Нигерии.

Государственный министр энергетики страны Дариус Ишаку 26 сентября 2012 г. объявил выигравшие заявки на пять энергетических объектов африканской страны. Гидроэлектростанцией «Каинджи» на реке Нигер было поручено управлять компании Мейнстрим Энерджи, в которую входит РусГидро, несколько компаний из Нигерии, консорциум нигерийских, китайских и британских компаний. Кроме того, в Мамбиле будет реализован инженерный контракт, заключенный Нигерией с китайской государственной компанией China Civil Engineering Construction Corporation на строительство комплекса гидротехнических сооружений и гидроэлектростанции стоимостью 5,8 млрд. долларов.

Установленная в настоящее время мощность (включая недавно завершённые научные исследования производственных показателей (НИПП)) вырабатываемой электроэнергии составляет чуть более 8 ГВт, из которых используется только около 6 ГВт. На работу гидроэлектростанций (КПД ГЭС является наиболее высоким и составляет 92-95%) приходится около 1850 МВт, остальной баланс обеспечивается газовыми электростанциями (КПД современной электростанции, работающей на газе, составляет 55-60%). Таким образом, большинство новых энергетических проектов – это газовые электростанции, которые обеспечат дополнительную мощность в ближайшие годы. Гидропотенциал, к сожалению, также ограничен величиной 14 ГВт, которая может быть получена путем использования всех доступных гидроэнергетических источников.

⁴ 2000 г. «Декларация тысячелетия» ООН. В 2000 году под «Декларацией тысячелетия» ООН поставили свои подписи руководители 189 стран мира. В декларации тысячелетия выдвинуты 8 задач: ликвидация крайней нищеты и голода; обеспечение всеобщего начального образования; поощрение равенства между мужчинами и женщинами, расширение прав и возможностей женщин; сокращение детской смертности; улучшение охраны материнства; борьба с ВИЧ-СПИДом, малярией и другими заболеваниями; обеспечение экологической устойчивости; формирование глобального партнёрства в целях развития.

Угольные электростанции в настоящее время не разрабатываются по причине низкого КПД (34%) и загрязнения окружающей среды – шлаки, выбросы CO_2 , оксиды азота NO_x , двуокись серы SO_2 – это основные ингредиенты кислотных дождей и загрязнения окружающей среды [11]. В рамках энергообеспечения Нигерии рассматриваются и возобновляемые источники энергии солнца и ветра, но они не смогут внести существенный вклад в электроснабжение энергосистемы с базовой нагрузкой в обозримом будущем поскольку и те и другие пока не могут составить полноценную конкуренцию наиболее эффективным методам производства электроэнергии по причине их невысокой производительности, которая является следствием их низкого КПД⁵ [12, 13]. В этом суть проблемы в Нигерии, которая привела к разработке и реализации программы НП, запущенной в 2007 г. с единственной целью диверсификации базы генерации и постепенного снижения нагрузки на национальные ресурсы ископаемого топлива.

Ядерная энергетика, которую стремится развивать Нигерия, обладает уникальными возможностями для поддержки социально-экономического развития любой страны, поскольку она обладает сочетанием ряда преимуществ по сравнению с другими видами топлива, используемых различными предприятиями для производства электроэнергии. [14]. Атомные электростанции (АЭС) обладают высоким КПД (80%). Их доля в мировом производстве электроэнергии составляет 22%, но АЭС требуют повышенного внимания к проблеме безопасности, как на стадии проектирования, при строительстве, так и во время эксплуатации [15]. Малейшие отступления от строгих регламентов обеспечения безопасности для АЭС, чревато фатальными последствиями для всего человечества. Примером тому являются радиационные аварии на АЭС в Чернобыле 1986 г. и на японской АЭС Фукусима-1, возникшей после прохождения цунами, вызванного землетрясением в японском море в марте 2011 года.

Атомная энергия рассматривается как единственный источник энергии, который может заменить значительную часть ископаемых видов топлива (уголь, нефть и газ), которые сильно загрязняют атмосферу и способствуют парниковому эффекту. Это чистый, безопасный, надежный и конкурентоспособный источник энергии. Разумная комбинация энергосбережения и возобновляемых источников энергии для локальных применений низкой интенсивности и ядерной энергии для производства электроэнергии с базовой нагрузкой – единственный жизнеспособный путь развития экономики страны. Это проверенная технология, которая решает большинство энергетических потребностей развитых и развивающихся стран мира, например, США, Франции, Японии, России, Южной Кореи, Китая, Индии и т.д. Однако, кроме непосредственной опасности в случае радиационной аварии, использование АЭС сопровождается проблемами безопасности, связанными с утилизацией, захоронением или переработкой отработанного ядерного топлива, что требует крайне сложных технологий, которые могут себе позволить лишь некоторые страны, на территории которых расположены АЭС.

На протяжении многих лет Нигерия добивалась прогресса в достижении своей цели, развивая вспомогательные учреждения и инфраструктуру, необходимые для ее ядерной энергетической программы. Ожидается, что ядерная дорожная карта, разработанная Комиссией по атомной энергии Нигерии (NAEC), станет движущей силой национальной ядерной программы. Разработка и внедрение АЭС в рамках национальной программы производства электроэнергии рассматривается как ближайшая цель при решении задач расширения производственных мощностей и потребления электроэнергии [16]. Предполагают, что первая АЭС будет подключена к национальной энергосистеме к 2022 г., после того как Турция запустит в эксплуатацию

⁵ Эффективность КПД ветрогенератора: способы увеличения, конструкция и рабочие характеристики ветряка. URL: <https://energo.house/veter/kpd-vetrogeneratora.html>

свою первую атомную электростанцию [17]. Для решения этих задач Нигерия подписала соглашение с Госкорпорацией по атомной энергии «Росатом» (далее – ГК «Росатом») о строительстве АЭС после изучения рамочного соглашения в 2012 г., в котором указаны первоначальные обязанности сторон по реализации проектного соглашения. В настоящее время Росатом работает с Нигерией над двумя запланированными проектами: Центром ядерных исследований и технологий, по которому в 2016 г. было подписано соглашение о сотрудничестве в строительстве, и проектом АЭС, для которого были заключены соглашения по разработке проекта строительства и эксплуатации, подписанные в октябре 2017 года.

Федеральное правительство Нигерии (FGN) намеренно подчеркивает приверженность вопросу строительства атомных электростанций для выработки электроэнергии, поскольку признает, что реализация ядерно-энергетической программы является непростой задачей [18]. Регионы для возможного размещения АЭС приводятся на рисунке 2, и представляют собой область Герегу (GEREGU), которая находится в штате Коги, в непосредственной близости от Абуджи в районе Аджакута местного самоуправления штата Коги в северной центральной зоне страны, и область Иту (ITU) – в районе местного самоуправления Иту штата Аква-Ибом на южном побережье Нигерии в дельте реки Нигер, как показано на схематической карте. Область Герегу находится в зоне слияния рек Нигер и Бенуэ.



Рисунок 2 – Регионы для возможного размещения площадок под АЭС в Нигерии [Regions of the possible location of NPP sites in Nigeria]

Прежде чем перейти к исследованию возможного вклада атомной энергии в решение проблем устойчивого развития регионов, в которых предполагается расположение АЭС, проведем краткий анализ экологических, социальных и промышленных проблем, характеризующих положение населения, его занятость, условия работы и другие жизненные условия, характерные для Нигерии в целом, а также детально коснемся аналогичных вопросов в указанных регионах.

К экологическим проблемам Нигерии следует отнести деградацию почв, стремительное сокращение лесных площадей, что обусловлено стремительным ростом населения, загрязнение водной и воздушной сред в урбанизированных районах, в которых 90% всех загрязнений атмосферы производят автомобили, расширение пустынных площадей и почв вследствие разливов нефти, высокий темп урбанизации⁶. Отсутствие надлежащего мониторинга деятельности по физическому развитию в городских районах приводит к резкому ухудшению физической и социальной среды, что способствует росту числа проблем, связанных с активностью асоциальных представителей общества.

⁶ Проблемы окружающей среды в Нигерии. URL: <http://alisravni.ru/problems-okruzhayushhej-sredy-v-nigerii-d/>

Значительную проблему в Нигерии представляет серьезная антисанитария. Санитарные сооружения, такие как канализация, очистные сооружения, септики и туалеты для дома, в Нигерии в значительной мере неадекватны численности населения и ухудшаются в силу быстрого развития урбанизации в стране. Действительно, утилизация отходов, возможно, является наиболее серьезной экологической проблемой в городах Нигерии, и в столичных, и, что крайне важно, в бедных районах [19]. Жаркий климат усугубляет эту ситуацию, т.к. приводит к росту различных инфекционных заболеваний. Однако в вопросе экологии нельзя не заметить позитивных сдвигов. В Нигерии уже действуют государственные учреждения по экологии, в программах социально – экономического развития, принятых рядом развивающихся стран, появился тезис об эффективности природопользования.

Отсутствие стабильности в работе электрических сетей часто приводит к перебоям в подаче воды, что приводит к необходимости приобретения автономных электрогенераторов. В то же время, малообеспеченное население проживает в условиях полного отсутствия, как электричества, так и водопровода.

Система здравоохранения в стране развита крайне слабо, несмотря на наличие учебных заведений медицинского профиля, сохраняется острый дефицит кадров. Медицинскую помощь невысокого уровня можно получить только в платных частных клиниках, недоступных основному населению страны. Очевидно, что тяжёлые экономические условия, а также слаборазвитая система здравоохранения приводит к тому, что в стране крайне мало людей пожилого возраста. В Нигерии более 3% жителей заражены ВИЧ, в том числе детей, и по этому показателю страна занимает одно из первых мест в мире. Распространены здесь также малярия, гепатит, менингит, брюшной тиф, кишечные инфекции. Все это является следствием малообразованности населения и антисанитарии. В стране из тысячи младенцев умирают примерно 90, у мужчин средняя продолжительность жизни 46 лет, а у женщин – 48. Лишь 3% нигерийцев доживают до шестидесяти. Общая картина возрастного состава населения Нигерии представлена возрастной пирамидой на рисунке 3.

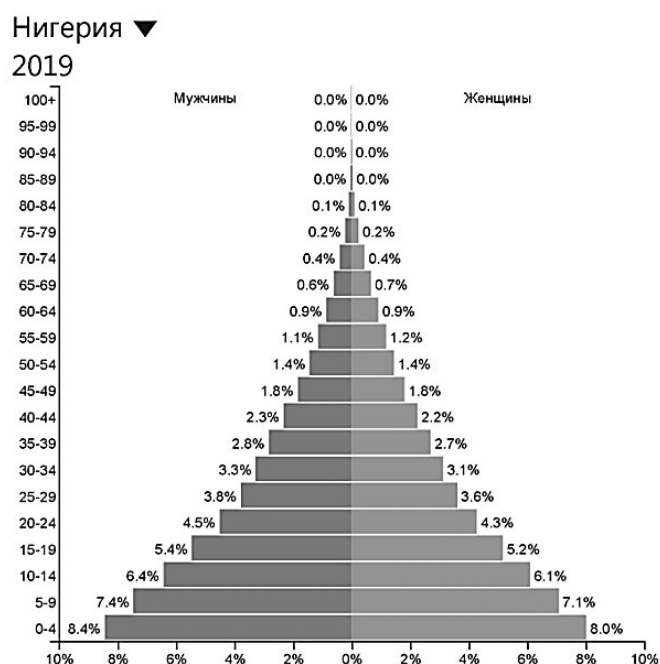


Рисунок 3 – Возрастной состав населения Нигерии (ось ординат) как функция его процентного содержания в стране [Age structure of the population of Nigeria (ordinate axis) as a function of its percentage in the country]

Безработица является одной из важнейших проблем в Нигерии и вынуждает жителей страны заниматься хаотичной, неорганизованной торговлей. Преимущественно в торговле задействованы женщины и дети, а выполняют работы на плантациях по сбору арахиса, какао, фруктов, швейным делом, обслуживанием быта туристов. Мужчины в редких случаях устраиваются рабочими горнодобывающей или нефтяной промышленности, либо рыбоперерабатывающей промышленности. Зачастую, мужчины вынуждены торговать, просить милостыню, заниматься разбоем. Широко развито похищение людей с целью получения выкупа. Последнее непосредственно касается шестерых российских моряков, похищенных нигерийскими пиратами в Бенине в начале января 2019 года с контейнеровоза MSC Mandy⁷. Таким образом, подавляющее большинство граждан находятся за гранью бедности. Несмотря на то, что Нигерия богата нефтью, золотом и другими полезными ископаемыми, на благосостоянии граждан это никак не отражается. Более 70% граждан живут за чертой бедности, средний класс составляет только 3 % от общего населения, а состоятельных людей среди нигерийцев ничтожно мало.

В Нигерии существует три вида средних образовательных организаций: западного направления (колониальный статус отразился на системе образования, имеющей ярко выраженный европейский стиль), местные и религиозные (исламские) частные школы, которые распространены в районах компактного проживания мусульманского населения. В рамках западного направления образование получают в три этапа: начальное (базовое) бесплатное – с 6-ти до 11-летнего возраста, среднее – с 11 до 14 лет и старшее школьное образовании с 15 до 18 лет. Среднее и старшее школьные образования платные. Существует ещё и дошкольное образование, начинающееся с 3-х летнего возраста, и продолжающееся до 6 лет [20]. Однако это образование получают не более 47% детей, из которых только 85% поступают в начальную школу.

В системе высшего образования в Нигерии выделяют традиционные университеты (16 федеральных и 8 государственных), в которых обучают классическим гуманитарным и прикладным наукам и узкоспециализированные (политехнические (5 федеральных и 4 государственных), аграрные (3 федеральных) и военный университеты). После окончания бакалавриата получают Национальный диплом, а после окончания магистратуры – Национальный диплом о высшем образовании. Есть библиотеки, своя Академия наук, школы для одарённых детей (однако, их всего 11), где готовят будущих интеллектуальных работников и политических деятелей. Тем не менее, образование доступно далеко не всем. Общегосударственный уровень грамотности составляет 50%. Особенно это касается женщин, из которых 80% в Нигерии не умеют читать и писать. В большей степени проблема безграмотности характерна для северной части страны [20].

Уровень преступности, в том числе уличной, в Нигерии крайне высок и возрастает с урбанизацией и ростом численности населения, что было отмечено выше. В связи с этим, и туристам, и обычным гражданам крайне опасно перемещаться по улицам в одиночку. Нередки случаи внутренних вооружённых конфликтов на политической и религиозной почве⁸. В некоторых районах страны, как отмечалось выше, действует террористическая группировка «Боко харам» и Народные добровольческие отряды дельты Нигера. В 2015 г. ее участники уничтожили 16 сел и городов на севере страны. В любой момент гражданин Нигерии может лишиться крова и стать беженцем. Особенно террористы нетерпимы к женщинам⁹. Согласно данным

⁷ Нигерия: большие проблемы маленькой страны. URL: <https://pressa.tv/web-puteshestviya/84515-nigeriya-bolshie-problemy-malenkoy-strany.html>;

⁸ FP (США): 10 конфликтов, на которые нужно обратить внимание в 2019 году (Часть 2). URL: <https://news.rambler.ru/other/41520277-fp-ssha-10-konfliktov-na-kotorye-nuzhno-obratit-vnimanie-v-2019-godu-chast-2/>

⁹ Страна, где похищают школьников (Как сегодня живут женщины в Нигерии). URL: http://www.chaskor.ru/article/strana_gde_pohishchayut_shkolnits_43455

агентства REUTERS, за три недели марта 2019 г. число погибших христиан в Нигерии вследствие нападения боевиков-мусульман увеличилось до 120 человек [21]. Эта и подобные акции свидетельствуют о приоритетной для правительства проблеме обеспечения физической безопасности населения страны.

Рассмотренные специфические особенности социально-экономического развития и проблем Нигерии в целом, свидетельствуют о крайне турбулентной и небезопасной внешней среде, способной привести к угрозе эксплуатации таких потенциально опасных объектов, как АЭС. Далее рассмотрим ситуацию в регионах Герегу и Иту (Geregu и Itu), рекомендуемых правительством для строительства АЭС.

Область Герегу (GEREGU) расположена в штате Коги, в непосредственной близости от Абуджи в северной центральной зоне страны. Средняя максимальная температура в этой области составляет 33,2°C, а минимальная – 22,8°C. Локоджа, столица штата, расположена в области слияния двух основных рек в Нигерии: Нигера и Бенуэ. Штат Коги характеризуется двумя отличительными сезонами, а именно, сухим сезоном, который продолжается с ноября по март, и сезоном дождей, продолжительность которого составляет апрель – октябрь. Годовое количество осадков колеблется от 1016 до 1524 мм. Растительность штата состоит из смешанных бобовых (акаций) и лесной саванны. Население штата, согласно последней переписи, составляет 3,3 млн. человек, плотность – 111 чел на кв. км. Коги – многокультурный, многоэтнический и многоконфессиональный регион, расположенный в северной центральной зоне, в котором широко развито производство маниоки. Общая площадь штата составляет 28 313,53 кв. км. Геология региона представлена молодыми осадочными породами и аллювиальными отложениями вдоль русел рек, что способствует широкому развитию сельскохозяйственной деятельности. Штат характеризуется высокими природными минеральными ресурсами.

В штате Коги находится зона местного самоуправления Аджаокут (LGA), где непосредственно предлагается строительство одной из АЭС. Население зоны местного самоуправления в 2018 г. составляло 137 000 человек. Большинство жителей этого района являются фермерами. Климатические условия благоприятствуют сельскохозяйственной деятельности, в рамках которой фермеры занимаются производством маниока, ямса, кукурузы, овощей, производством птицы, а также животноводством, мелкого рогатого скота. Специфической особенностью штата Коги является наличие железнодорожной магистрали Окене-Локоджа-Абуджа, которая служит одним из главных маршрутов между севером и югом страны и играет важную военно-политическую роль в стране. Это также место слияния двух основных рек страны Нигера и Бенуэ, которые образуют единое русло в районе Локоджи. В этом же штате в г. Аджаокута расположен крупнейший металлургический завод с мощностью переработки 1,3 млн. тонн стали в год. Завод перерабатывает сырье железорудного месторождения Итакпе-хилл, разведенного при участии советских геологов. Ранее, Советский Союз взял на себя проектирование, поставку оборудования, строительные и монтажные работы, а также подготовку нигерийских специалистов. Строительство завода началось в 1977 г. и к 1990 г. обязательства были выполнены на 90%, однако проект не был реализован по вине нигерийской стороны и в конце апреля 2016 г. объект был заморожен. Кроме того, в штате, в г. Аджаокута расположены две электростанции: Аджаокутская теплоэлектростанция и Герегская теплоэлектростанция. Недавно федеральное правительство также представило заявку на строительство в штате атомной электростанции в ближайшее время.

Штат Аква-Ибом, в котором располагается регион Иту, где предполагается строительство второй АЭС, согласно оценкам, насчитывает 5,48 млн. человек (согласно переписи населения NPC-2016). Регион занимает площадь в 7246,5 кв. км, расположен на юге Нигерии. Административный центр штата – город Уйо с населением свыше

500 000 жителей. Штат Аква-Ибом в настоящее время производит наибольшее количество газа и нефти в стране, в нем расположен международный аэропорт и два основных морских порта Атлантического океана, а также предложено строительство морского порта Ibaka (Oron Nation) по международным стандартам. Предполагаемая площадка второй АЭС планируется к расположению в зоне местного самоуправления МСЭ (ЛГА) штата Аква-Ибом. Ее размещение целесообразно, по оценкам экспертов, на юге Нигерии для сбалансированного энергообеспечения экономики страны. Зона местного самоуправления управляется местным органом управления района штата Аква-Ибом с населением 179 600 человек (NPC 2016). Район местного самоуправления занимает площадь около 606,1 кв. км, население в основном занимается натуральным хозяйством, охотой, рыболовством и ремесленничеством.

В целом, экономика штата также характеризуется аграрным типом, поскольку около 90 % населения страны проживают в сельской местности. Именно сельское хозяйство обеспечивает наличие рабочих мест, занятость, доходы населения в сельской местности, а также поставки продовольствия и сырья. Промышленная база штата крайне слаборазвита и недостаточна, представлена преимущественно пивоваренными заводами Champion, работа которых была возобновлена несколько лет назад. Таким образом, возможный пуск АЭС позволит обеспечить электроэнергией, как сельскохозяйственный сектор, так и промышленные секторы, создавая дополнительные рабочие места для населения. Однако следует обращать внимание на то, что это потребует привлечения рабочих кадров высокой квалификации.

На основе вышеизложенного, можно заключить, что, несмотря на весьма своеобразные условия жизни в Нигерии, обусловленные климатическими особенностями территории, в целом они пригодны для проживания и могут быть адаптированы к нормальной жизнедеятельности населения с учётом современных экологических требований. Положение усугубляется лишь тем, что правительству для решения социальных проблем необходимы и инвестиции для развития промышленности и сельского хозяйства, нуждающихся в современных технологиях, и широкая сеть медицинского обслуживания, требующая, в свою очередь, обучения и подготовки медицинских кадров и жилья для населения, участвующего в этой промышленной революции. Внедрение современных технологий также требует решения проблем с подготовкой технических кадров, что в свою очередь, требует развития специальных учебных заведений. Решение экологических проблем, которые затрагивают интересы населения, бизнеса и общества в целом, требует долговременной пропагандистской работы в обществе, подкрепленной соответствующими изменениями в законодательстве.

Самой серьезной проблемой при решении указанных выше задач является этничность населения, представленная множеством племенных поселений, приводящая к разобщенности и атомизации общества, многочисленным военным конфликтам. Это можно рассматривать как своеобразный трансформационный процесс в социальной сфере, неизменно сопровождающий становление государства. В основе этих конфликтов лежит различие в менталитете противоборствующих сторон, а решение этой проблемы может быть основано только лишь на диалоге, поскольку победа в вооруженном конфликте одной из сторон будет сопровождаться разрушением ранее созданных материальных объектов, благ и уничтожением людей, что противоречит демократическим принципам, определяющим развитие человеческой цивилизации.

Проведенный анализ социально-экономического положения населения Нигерии демонстрирует необходимость дополнительных источников энергии для решения проблем развития промышленности и сельского хозяйства в стране, приводящих к социальным конфликтам и разногласиям. На данный момент решению этих проблем реально противодействуют клановость (местечковость) менталитета населения и его

руководителей, подогреваемого, возможно, религиозными убеждениями противоборствующих социальных групп (жителей Севера и Запада, а также Востока и Юга), которые оказываются втянутыми в серьёзные военные конфликты, о которых упоминалось ранее. В случае, если речь шла только о какой-либо отдельной конфессиональной проблеме, то для разрешения проблемы было бы достаточно провести несколько конференций с целью выработки компромисса. Однако, вопрос касается духовного, социального и культурного направлений развития огромного государства, которое либо будет руководствоваться основными принципами западного христианства с его странными принципами морали, затрагивающими принципы основ семьи, являющейся основой общества любого государства, или будет руководствоваться основными положениями шариата (северная часть Нигерии, где большинство составляют мусульмане, с 1999 г. живёт по законам шариата). Несомненно, что решение этой проблемы позволит существенно понизить угрозу военного противостояния противоборствующих социальных групп, способных существенным образом помешать строительству АЭС.

Высокий уровень преступности в стране, отмеченный выше, дает возможность утверждать, что строительство АЭС, которое будет осуществляться иностранными специалистами, с высокой долей вероятности будет сопровождаться разбойными нападениями и другими преступными операциями. С другой стороны, строительство столь важного и радиационно-опасного объекта как АЭС всегда будет привлекать асоциальных субъектов и их структуры с целью получения преступных доходов за счет формирования угроз безопасности (террактов, нападений). Низкий уровень жизни и образования в регионах строительства АЭС эту ситуацию еще больше усугубляет. Эти и другие потенциальные угрозы безопасности, связанные со строительством и эксплуатацией АЭС в Нигерии, будут вызывать резонанс и за пределами государства, т.к. проблема ядерной и радиационной безопасности не имеет национальных границ.

По-видимому, в ближайшее будущее решение проблемы энергообеспеченности Нигерии следует искать в строительстве ТЭС, работающих на газе, который также добывают в Нигерии в дельте реки Нигер. В результате такого решения будет полностью исключена проблема радиоактивного загрязнения окружающей среды, в силу отсутствия источника загрязнения. В то же время, строительство Центра ядерных исследований и технологий в Нигерии является необходимым с точки зрения перспективной подготовки высококвалифицированных национальных кадров.

Таким образом, актуальная потребность в дополнительных энергомощностях за счет строительства АЭС, не может быть в данный момент решена в силу острых социальных противоречий, возникающих, в том числе, по причинам низкого уровня экономического развития. Очевидно, что на фоне таких конфликтов решение энергетических проблем страны оказывается не своевременным. Ситуация «замкнутого круга» для разрешения требует вовлечения не только национальных, но и международных институтов, использования зарубежного опыта государственного управления, а также значительных затрат времени на соответствующее идеологическое сопровождение всех трансформаций, включая активную политику в сфере образования, здравоохранения, культуры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Следзевский, И. В.* История Нигерии в новое и новейшее время / Следзевский И. В. [и др]. – Институт Африки АН СССР. – Москва : Наука, 1981. – 358 с.
2. *Елохин, А. П.* Основы экологии и радиационно-экологического контроля окружающей среды / А. П. Елохин, А. И. Ксенофонтов, И. В. Пырков. – Москва : НИЯУ МИФИ, 2016. – 680 с.
3. Крупнейшие нефтедобывающие компании в Африке-2019 / URL : <https://ru.talkingomoney.com/biggest-oil-producers-in-africa> (дата обращения: 3.03.2019).

4. *Аджайи, О. О.* Энергетические вызовы Нигерии и развитие энергетики: путь вперед / О. О. Аджайи, К. О. Аджанаку // Бюллетень научной ассоциации Нигерии. – 2007. – № 1-3 (37). – С. 28.
5. Декларация тысячелетия Организации Объединённых Наций. – Принята 8 сентября 2000 г. Генеральной Ассамблеи ООН (Резолюция № A/RES/52/2).
6. Население стимулирует энергетическую отрасль на развитие. – URL : <https://news.rambler.ru/other/41918465-naselenie-stimuliruet-energeticheskuyu-otrasl-na-razvitiye/> (дата обращения: 3.03.2019).
7. *Одулару, Г. О.* Способствует ли потребление энергии экономическим показателям? – Эмпирические данные из Нигерии // Г. О. Одулару, С. Оконкво. – Журнал экономики и бизнеса. – 2009. – Vol. XII. – № 2. – С. 43-47.
8. *Санди, О.О.* Энергетика и устойчивое развитие в НИГЕРИИ: пути решения проблемы / О.О. Санди // Энергетический вестник. – 2013. – № 15. – С. 23-51.
9. Атомные энергетические реакторы в мире (Nuclear Power Reactors in the World). МАГАТЭ. Вена, 2018. IAEA-RDS-2/38 ISBN 978–92–0–101418–4 ISSN 1011–2642. – 88 с.
10. *Лоубер-Льюис, Н.* Нигерия и ядерная энергия: планы и перспективы // Документ по фьючерсам на ядерную энергию. – № 11 (январь 2010 г.). – Центр международного инновационного управления.
11. *Ramchandra, B.* Pote, Boucar Dioft. Green energy and technology. Springer. London. Dordrecht Heidelberg. New York 2011. Chapter from book Solar Lighting. P. 97-149.
12. *Демьянцева, Е. А.* Механизм образования и негативное влияние выбросов, содержащих оксиды азота / Е. А. Демьянцева, Е. А. Шваб, Е. О. Реховская // Молодой ученый. – 2017. – № 2. – С. 231-234. – URL : <https://moluch.ru/archive/136/38002/> (дата обращения: 07.04.2019).
13. *Охунакин, О.С.* Использование энергии и возобновляемые источники энергии в Нигерии / О. С. Охунакин // Журнал инженерных и прикладных наук. – 2010. – № 5 (2). – С. 171-177.
14. Сравнительная характеристика различных способов производства электроэнергии (часть первая). URL : <http://www.atomic-energy.ru/papers/21258> (дата обращения: 3.03.2019).
15. *Елохин, А. П.* Методы и средства систем радиационного контроля окружающей среды : монография / А. П. Елохин. – Москва : НИЯУ МИФИ, 2014. – 520 с.
16. *Иегууда, Е. Чад-Уморен* Проект атомной энергетики Нигерии: текущее состояние и будущие перспективы Е. Чад-Уморен Иегууда, Ф. Эбивонджуи Бамиделе / Журнал энергетических технологий и политики. – 2013. – Том 3. – № 7. – С. 10-21.
17. *Сами, Абул-Энейн* Особенности и потенциал развития атомной энергетики в странах Ближнего Востока. Турецкая Республика / Абу-Энейн Сами // Сборник докладов «Перспективы развития атомной энергетики на Ближнем Востоке: интересы России». – Москва, 2016. – ISBN 978-5-906757-14-2. – С. 51-55. URL : http://ceness-russia.org/data/doc/REPORT_RUS_prospectsfor_nuclearpowerME.pdf (дата обращения: 3.03.2019).
18. Энергетическая комиссия Нигерии (ECN): Национальная энергетическая политика. – Абуджа, Федеративная Республика Нигерия, 2008.
19. Нигерия: большие проблемы маленькой страны / Информационное агенство. – URL : <https://pressa.tv/webputeshetviya/84515-nigeriya-bolshie-problemy-malenkoy-strany.html> (дата обращения: 3.03.2019).
20. Система образования в Нигерии / Информационный сайт. – URL : <http://www.best-country.org/africa/nigeria/education> (дата обращения: 14.03.2019).
21. Информационное агенство. – URL: <https://www.unian.net/world/10482438-podzhigali-domadobivaya-zhenshchin-i-detey-v-nigerii-boeviki-musulmane-ubili-120-hristian.html> (дата обращения: 3.03.2019).

REFERENCES

- [1] Sledzevskij I.V. [and other] Istoriya Nigerii v novoe i novejshee vremya [History of Nigeria in New and Modern Times]. Institute of Africa, USSR Academy of Sciences. Moscow: Science. Main Editors of Eastern Literature. 1981. 358 p. (in Russian).
- [2] Eloxin A.P. Ksenofontov A.I., Py`rkov I.V. Osnovy` e`kologii i radiacionno-e`kolo-gicheskogo kontrolya okruzhayushhej sredy` [Fundamentals of Ecology and Radiation-Ecological Monitoring of the Environment]. Moscow: National Research Nuclear University MEPhI. 2016. 680 p. (in Russian).
- [3] Krupneyshie nefteodobivayushchie kompanii v Afrike-2019 [Largest Oil-Extracting Companies in Africa-2019-Talking Go Money]. URL : <https://ru.talkingofmoney.com/biggest-oil-producers-in-africa>.

- [4] Adzhaji O.O., Adzhanaku K.O. E`nergeticheskie vy`zovy` Nigerii i razvitie e`nergetiki: put` vpered [Energy Challenges in Nigeria and Energy Development: the Way Forward] Bulletin of the Scientific Association of Nigeria. 2007. № 1-3 (37). P. 28.
- [5] Deklaraciya ty`sacheletiya Organizacii Ob`edinenny`x Nacij. Prinyata rezolyuciej 55/2 General`noj Assamblei ot 8 sentyabrya 2000 goda (Rezoluciya № A/RES/52/2) [United Nations Millennium Declaration. Adopted by General Assembly resolution 55/2 of September 8, 2000] (resolution № A/RES/52/2).
- [6] Naselenie stimuliruet E`nergeticheskuyu otrasl na razvitie. [Population Stimulates the Power Industry on Development]. URL : <https://news.rambler.ru/other/41918465-naselenie-stimuliruet-energeticheskuyu-otrasl-na-razvitie>.
- [7] Odularu G.O., Okonkvo C. Sposobstvuet li potreblenie e`nergii e`konomicheskim pokazatelyam? E`mpiricheskie dokazatel'stva iz Nigerii. Jurnal e`konomiki i biznesa. [Whether Energy Consumption Contribute Economic Indicators? Empirical Data from Nigeria. Journal of Economy and Business]. 2009. Vol. XII. № 2. P. 43-47.
- [8] Sandi O.O. E`nergetika i ustojchivoe razvitie v Nigerii: puti reshenie problem. E`nergeticheskij vestnik. [Power and Sustainable Development in Nigeria: Ways of Problem Solutions. Power Messenger]. 2013. № 15. P. 23-51.
- [9] MAGATE` (2018). Atomny`e e`nergeticheskie reaktory` v mire. [IAEA (2018), Nuclear Power Reactors in the World] IAEA. Vena. IAEA-RDS-2/38 ISBN 978-92-0-101418-4 ISSN 1011-2642. P. 88.
- [10] Louber-L`yuis, N. Nigeriya i yadernaya e`nergiya: plany` i perspektivy` [Nigeria and Nuclear Energy: Plans and Prospects]. Nuclear Futures Document № 11. January 2010 Center for International Innovation Management.
- [11] Ramchandra P., Bukar D. Zelenaya e`nergiya i texnologii. [Green Energy and Technology] Springer. London. Dordrecht Heidelberg. New York. 2011.
- [12] Dem`yanceva E.A., Shvab E.A., Rexovskaya E.O. Mexanizm obrazovaniya i negativnoe vliyanie vy`brosov, soderzhashhix oksidy` azota [Mechanism of Formation and Negative Impact of Emissions Containing Nitrogen Oxides] Young Scientist. 2017. № 2. P. 231-234. URL: <https://moluch.ru/archive/136/38002/> (in Russian).
- [13] Oxunakin, O.S. Ispol`zovanie e`nergii i vozobnovlyaemy`e istochniki e`nergii v Nigerii [Energy Use and Renewable Energy in Nigeria] Journal of Engineering and Applied Sciences. 2010. № 5 (2). P. 171-177 (in Russian).
- [14] Sravnitel`naya kharakteristika razlichnykh sposobov proizvodstva e`lektroe`nergii (chast` pervaya). [Comparative Characteristic of Various Ways of Electricity Generation (part one)]. URL: <http://www.atomic-energy.ru/papers/21258> (in Russian).
- [15] Elokhin, A.P. Metody` i sredstva sistem radiacionnogo kontrolya okruzhayushhej sredy`: monografiya [Methods and Means of Environmental Radiation Monitoring Systems: monograph]. Moscow: National Research Nuclear University MEPhI. 2014. 520 p. (in Russian).
- [16] Ieguuda E. Chad-Worren, Bamidele F. Ebivondjumi. Proekt po generirovaniyu yadernoj e`nergii v Nigerii: tekushhee sostoyanie i budushhie perspektivy` [Nuclear Power Generation Project in Nigeria: Current Status and Future Prospects] Journal of Energy Technology and Policy. V. 3. № 7. 2013. P.10-21 (in Russian).
- [17] Sami Abul-E`neyn Osobennosti i potencial razvitiya atomnoy e`nergetiki v stranakh Blijnego Vostoka. Turetskaya Respublika. Perspektivi razvitiya atomnoy e`nergetiki na Blijnem Vostoke6: interesi Rossii. [Sami Abul-Eneyn. Features and Potential of Development of Nuclear Power in the Countries of the Middle East. The Republic of Turkey. Perspectives of the Development of Nuclear Power in Middle East: Interests of Russia] / ISBN 978-5-906757-14-2. Moscow. 2016. P. 51-55. URL : http://ceness-russia.org/data/doc/REPORT_RUS_prospectsfornuclearpowerME.pdf (in Russian).
- [18] E`nergeticheskaya komissiya Nigerii (ECN): Nacional`naya e`nergeticheskaya politika. [Nigeria Energy Commission (ECN): National Energy Policy]. Federal Republic of Nigeria. Abuja. 2008.
- [19] Nigeriya: bol`shie problemy` malen`koj strany` [Nigeria: Big Problems of a Small Country]. Information agency. URL: <https://pressa.tv/web-puteshestviya/84515-nigeriya-bolshie-problemy-malenkoy-strany.html>.
- [20] Sistema obrazovaniya v Nigerii [Education System in Nigeria]. Information site. URL : <http://www.best-country.org/africa/nigeria/education>.
- [21] Podzhigali doma, dobivaya zhenshchin i detej: v Nigerii boeviki-musul`mane ubili 120 xristian [They Set Houses on Fire, Killing Women and Children: Muslim Militants Killed 120 Christians in Nigeria] / Information agency. URL : <https://www.unian.net/world/10482438-podzhigali-doma-dobivaya-zhenshchin-i-detey-v-nigerii-boeviki-musulmane-ubili-120-hristian.htm>.

Environmental, Social and Economic Aspects of the Possible Development of Atomic Energy in the Federal Republic of Nigeria

Orumo Kenoll¹, A.P. Elokhin², A.I. Ksenofontov³

*National Research Nuclear University Moscow Engineering Physics Institute (NRNU MEPhI),
Kashirskoye shosse, 31, Moscow, Russia 115409*

¹ ORCID iD: 0000-0001-6251-1736

ResearcherID: S-9359-2019

e-mail: orumokenoll@yahoo.com

² ORCID iD: 0000-0002-7682-8504

WoS Researcher ID: G-9573-2017

e-mail: elokhin@yandex.ru

³ ORCID iD: 0000-0002-6864-9805

WoS Researcher ID: H-1833-2017

e-mail: AIKsenofontov@mephi.ru

Abstract – The paper analyzes economic, environmental and social problems that have a certain impact on the development of nuclear energy in the Federal Republic of Nigeria. It considers the political structure of the country, the demographic and religious characteristics of the population, the environment, the general state of the economy, agriculture and industry of Nigeria. Particular attention is paid to the oil industry of Nigeria as nowadays it is currently the most developed industry in the state which provides the country with OPEC membership. The work shows that the country lacks energy capacities for the sustainable development of the economy. To solve this problem hydroelectric power plants are being designed on the Niger River, as well as thermal power plants operating on gas produced in the Niger delta, the construction of nuclear power plants is planned. Currently, the country's population is 201 million people and its number continues to grow rapidly. Therefore, the government decides to put into operation two nuclear power plants for the further development of industry and agriculture. However, both the construction of the NPP and its operation are hindered by military conflicts that very often arise in Nigeria on a different basis: political, interfaith, interethnic and economic. It is quite difficult to carry out both the construction of radiation hazardous facilities and their operation in such conditions. There is a need to take increased security measures for physical protection of both specialists involved in the construction of radiation-hazardous facilities and directly the facilities themselves.

Keywords: Federal Republic of Nigeria, political structure, social and economic situation of the population, agriculture, industry, ecology, crime, conditions for the construction of nuclear power plants.