



НАУКА
И ИННОВАЦИИ
РОСАТОМ

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРАН АФРИКИ



ЭНЕРГЕТИКА СТРАН АФРИКИ

ОБЗОР СОВРЕМЕННОГО
СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВ
РАЗВИТИЯ АТОМНОЙ
ЭНЕРГЕТИКИ И ЯТЦ В
СТРАНАХ РЕГИОНА

НИОКР В ОБЛАСТИ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ

КОНКУРЕНЦИЯ НА
РЕГИОНАЛЬНОМ РЫНКЕ
ЯДЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Государственная корпорация
по атомной энергии «Росатом»
Частное учреждение «Наука и инновации»
Центр аналитических исследований
и разработок

Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом»
Частное учреждение «Наука и инновации»
Центр аналитических исследований и разработок

ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРАН АФРИКИ

Москва
2024

УДК 621.039.003

ББК 31.4

Т 33

Т 33 Тенденции и перспективы развития атомной энергетики и промышленности стран Африки / Птицын П.Б., Сафиканов Д.И. – М.: ЦАИР, частное учреждение «Наука и инновации», 2024. – 224 с.

ISBN 978-5-498-00998-8

© ЦАИР, частное учреждение «Наука и инновации», 2024

Подписано в печать 31.08.2024. Формат 60x84 1/8. Бумага мелованная.

Гарнитура Rosatom. Печать офсетная. Усл. печ. л. 26,04.

Тираж 180 экз. Заказ № 8808.

Отпечатано в ООО «Элефант»:

610000, г. Киров, ул. Ленина, зд. 26,

www.hibox.pro

НАЗВАНИЕ РАБОТЫ:

Тенденции и перспективы развития атомной энергетики и промышленности стран Африки.

АВТОРЫ:

Птицын П.Б., заместитель директора – директор отраслевого Центра аналитических исследований и разработок частного учреждения «Наука и инновации».

Сафиканов Д.И., аналитик Отдела ядерного топливного цикла отраслевого Центра аналитических исследований и разработок частного учреждения «Наука и инновации».

РЕЦЕНЗЕНТ:

Хлопков А.В., Центр энергетики и безопасности.

РЕФЕРАТ: В данном отчете представлены обзор и анализ современного состояния и тенденций развития атомной энергетики в государствах Африки. Рассмотрены основные особенности, присущие энергетическим комплексам стран региона, а также стимулы и сдерживающие факторы развития в них атомной энергетики. Приведен подробный обзор современного состояния и перспектив развития атомной энергетики и ядерного топливного цикла в ЮАР и Египте, а также в других странах региона. Кратко рассмотрено современное состояние научных исследований в сфере ядерных технологий. Представлены описание проектов Госкорпорации «Росатом» в странах Африки и краткий анализ конкурентной среды на региональном рынке.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Африка, атомная энергетика, АЭС, АСММ, ядерные технологии, ядерный топливный цикл, НИОКР, Алжир, Буркина-Фасо, Бурунди, Гана, Египет, Замбия, Кения, Ливия, Мали, Марокко, Намибия, Нигер, Нигерия, Руанда, Сенегал, Судан, Танзания, Тунис, Уганда, Эфиопия, ЮАР.

ЦИТИРОВАНИЕ:

Тенденции и перспективы развития атомной энергетики и промышленности стран Африки. / Птицын П.Б., Сафиканов Д.И. – М.: ЦАИР, частное учреждение «Наука и инновации», 2024. – 245 с. – Рус. – Деп. 23.04.2024, № 11-В2024.

TITLE:

Trends and prospects of the development of nuclear power and nuclear industry in Africa.

AUTHORS:

Ptitsyn P.B., Safikanov D.I. Centre for Analytical R&D (CARD), Private Enterprise “Science and Innovations”, State Atomic Energy Corporation Rosatom, Moscow, Russian Federation.

REVIEWER:

Khlopkov A.V., Center for Energy and Security Studies.

ABSTRACT:

This report provides the overview and analysis of the current status and trends in the development of nuclear power in Africa. The main features of African energy sector as well as the major drivers and constraining factors for the development of nuclear power are analyzed. The report gives an overview of the current state of nuclear power development in South Africa, Egypt and other African countries. The status of research and development in the field of nuclear technologies is considered. The description of current Rosatom projects in Africa as well as the brief analysis of the competitive environment in the regional market are presented.

KEYWORDS: Africa, nuclear power, NPP, SMR, nuclear technology, nuclear fuel cycle, R&D, RSA, South Africa, Algeria, Burkina Faso, Burundi, Egypt, Ghana, Zambia, Kenya, Libya, Mali Morocco, Namibia, Niger, Nigeria, Rwanda, Senegal, Sudan, Tanzania, Tunisia, Uganda, Ethiopia.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
1. ЭНЕРГЕТИКА СТРАН АФРИКИ	11
1.1. Краткий обзор энергетики стран региона и тенденций ее развития....	11
1.1.1. Производство и потребление электроэнергии	12
1.1.2. Структура производства электроэнергии	17
1.1.3. Прогнозируемый рост потребностей в электроэнергии	17
1.2. Стимулы развития атомной энергетики в регионе	19
1.2.1. Растущий дефицит электроэнергии	19
1.2.2. Стремление снизить потребление ископаемого топлива	19
1.2.3. Следование глобальной климатической повестке и стремление к сокращению выбросов парниковых газов.....	20
1.2.4. Стремление к диверсификации экономики, развитию национальных высокотехнологичных отраслей, локализации производства и созданию новых рабочих мест.....	21
1.2.5. Наличие собственных запасов урана	21
1.2.6. Растущие потребности в пресной воде.....	24
1.2.7. Повышение статуса на международной арене (фактор престижа).....	25
1.3. Сдерживающие факторы развития атомной энергетики в регионе.....	26
1.3.1. Проблема финансирования строительства АЭС и других ядерных объектов	26
1.3.2. Нестабильная политическая ситуация	26
1.3.3. Неразвитость энергосетей	28
1.3.4. Недостаток квалифицированных кадров и дефицит современных программ подготовки специалистов	28
1.3.5. Конкуренция со стороны нетрадиционных ВИЭ.....	30
1.4. Краткая история развития атомной энергетики в регионе.....	31
1.5. АСММ как перспективная опция для стран-новичков	32
1.6. Потенциальные страны-новички в регионе.....	33
1.7. Прогноз развития атомной энергетики в регионе в ближайшие десятилетия	34
2. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РАЗВИТИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ И ЯДЕРНОГО ТОПЛИВНОГО ЦИКЛА В СТРАНАХ АФРИКИ	37
2.1. ЮАР	39
2.1.1. История развития ядерной программы	42
2.1.2. Организационная структура атомной отрасли.....	45
2.1.3. Ядерный топливный цикл	48

2.1.4. НИОКР в области использования атомной энергии	51
2.1.5. Перспективы развития атомной энергетики.....	55
2.1.6. Российско-южноафриканское сотрудничество	58
2.2. Египет	59
2.2.1. История развития ядерно-энергетической программы	60
2.2.2. Организационная структура атомной отрасли.....	62
2.2.3. Ядерный топливный цикл	63
2.2.4. НИОКР в области использования атомной энергии	64
2.2.5. Перспективы развития атомной энергетики.....	65
2.2.6. Российско-египетское сотрудничество	65
2.3. Потенциальные страны-новички	66
2.3.1. Алжир	67
2.3.2. Буркина-Фасо.....	72
2.3.3. Бурунди.....	76
2.3.4. Гана.....	79
2.3.5. Замбия.....	86
2.3.6. Кения	91
2.3.7. Ливия	97
2.3.8. Мали	101
2.3.9. Марокко	104
2.3.10. Намибия	110
2.3.11. Нигерия	115
2.3.12. Руанда	122
2.3.13. Сенегал.....	127
2.3.14. Судан	131
2.3.15. Танзания.....	135
2.3.16. Тунис	140
2.3.17. Уганда	144
2.3.18. Эфиопия	149
2.4. Научные исследования в области использования атомной энергии ..	153
2.4.1. Исследовательские ядерные установки в странах Африки ...	153
2.4.2. Анализ научно-публикационной активности	157
2.5. Региональные объединения	159
2.6. Зона, свободная от ядерного оружия, в Африке	160
2.7. Сотрудничество с МАГАТЭ	161
2.8. Возможности для многостороннего сотрудничества в рамках БРИКС	164
3. КОНКУРЕНЦИЯ НА РЫНКЕ ЯДЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ АФРИКИ	167
3.1. Госкорпорация «Росатом»	167
3.1.1. Проекты Госкорпорации «Росатом» в регионе.....	167
3.1.2. Конкурентные преимущества Госкорпорации «Росатом»	170
3.1.3. Препятствия для расширения присутствия Госкорпорации «Росатом»	170

3.2. Основные конкуренты Госкорпорации «Росатом».....	171
3.2.1. <i>Китай</i>	171
3.2.2. <i>Республика Корея</i>	174
3.2.3. <i>США</i>	175
3.2.4. <i>Франция</i>	176
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	177
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	180
ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ	203
ПРИЛОЖЕНИЕ А. НЕКОТОРЫЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СТРАН АФРИКИ.....	209
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ЗАПАСЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ В АФРИКЕ	211
ПРИЛОЖЕНИЕ В. КРЕДИТНЫЕ РЕЙТИНГИ СТРАН АФРИКИ	213
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. СТРАНЫ АФРИКИ И РЕЖИМ ЯДЕРНОГО НЕРАСПРОСТРАНЕНИЯ.....	214
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. ТОРГОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ СВЯЗИ СТРАН АФРИКИ С ГОСУДАРСТВАМИ – КЛЮЧЕВЫМИ ЯДЕРНЫМИ ЭКСПОРТЕРАМИ	216
ПРИЛОЖЕНИЕ Е. РАМОЧНЫЕ СОГЛАШЕНИЯ И МЕМОРАНДУМЫ В ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ С УЧАСТИЕМ СТРАН АФРИКИ	220



ВВЕДЕНИЕ

В последние десятилетия центры роста атомной энергетики сместились в развивающиеся страны и регионы, характеризующиеся быстрым увеличением населения и, как следствие, спроса на электроэнергию. Потенциально подобным центром роста в будущем может стать Африка.

В целях данного отчета за основу взят перечень государств Африки, используемый Статистическим отделом ООН (United Nations Statistics Division, UNSD) [1], из которого исключены государства с населением менее 1 млн человек (всего в перечень стран к рассмотрению входят 50 государств)¹.

¹ Исключены из рассмотрения: Западная Сахара, Кабо-Верде, Коморские острова, Сан-Томе и Принсипи, Сейшельские острова.



Рисунок 1.
Страны Африки, рассматриваемые в отчете

Африка обладает мощным ресурсным потенциалом, который, однако, в настоящее время не реализован. Одним из значимых факторов, сдерживающих социально-экономическое развитие региона, являются проблемы в энергетическом секторе, включающие:

- недостаток генерирующих мощностей и дефицит электроэнергии;
- низкий уровень доступа населения к электроэнергии;
- слабое развитие энергетической инфраструктуры и др.

Развитие энергетики является базовой предпосылкой устойчивого экономического роста Африки. И если для развитых стран приоритетным

направлением сейчас является декарбонизация энергетики, то для стран Африки первоочередная задача заключается в первичной электрификации и обеспечении доступа населения и промышленности к стабильной электроэнергии.

Ряд стран Африки рассматривают развитие атомной энергетики в качестве меры по обеспечению надежного и устойчивого энергоснабжения. В настоящее время единственным государством на континенте, эксплуатирующим АЭС, является ЮАР: в стране функционирует двухблочная АЭС «Куберг» (Koeberg) мощностью 1,9 ГВт(э)². В Египте ведется строительство четырехблочной АЭС «Эль-Дабаа» (El Dabaа) суммарной мощностью 4,8 ГВт(э). Еще более 10 государств рассматривают возможность внедрения ядерной генерации в свои энергосистемы в будущем (как на базе АЭС большой мощности, так и с использованием АЭС малой мощности).

Африканский континент обладает значительными запасами урана. В настоящее время добыча ведется в Намибии, Нигере и ЮАР; все три страны входят в десятку крупнейших производителей урана в мире. В других африканских странах также проводились или проводятся геолого-разведочные работы (ГРР) на уран.

В семи странах Африки эксплуатируются исследовательские ядерные установки (ИЯУ). Наблюдается достаточно высокий интерес к созданию центров ядерной науки и технологий (ЦЯНТ) и новых исследовательских реакторов (ИР), который, однако, достаточно медленно переходит в практическую плоскость. Растет спрос на неэлектрические (ядерное опреснение) и неэнергетические (в первую очередь ядерная медицина) применения ядерных технологий.

Африка является перспективным и одновременно малоосвоенным рынком, что обуславливает интерес к нему со стороны зарубежных поставщиков в плане расширения портфеля зарубежных заказов. Однако важно учитывать риски и сдерживающие факторы, усложняющие реализацию проектов.

В данном аналитическом отчете рассмотрены следующие вопросы:

- основные предпосылки, сдерживающие факторы, перспективы развития атомной энергетики в регионе;
- ретроспектива, современное состояние и возможности развития ядерно-энергетических программ отдельных стран региона;

² Мощность брутто.

- научно-исследовательская активность организаций региона, связанная с использованием атомной энергии в мирных целях;
- география присутствия Госкорпорации «Росатом», страны-конкуренты в регионе.



Рисунок 2.
Спутниковый снимок ночного освещения в Африке

С полными версиями аналитических отчетов отраслевого Центра аналитических исследований и разработок можно ознакомиться на следующих ресурсах:

1. Портал отраслевого Центра аналитических исследований и разработок (доступ осуществляется через внутреннюю сеть КСПД Росатома)



2. Раздел отраслевого Центра аналитических исследований и разработок на портале «Страна Росатом» (доступ осуществляется через внутреннюю сеть КСПД Росатома)

