

**РЕШЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА УрФУ 2.4.07.17
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК**

от «23» июня 2022 г. № 10

О присуждении Агьекум Эфраим Бонах, гражданство Республики Гана, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Study of the potential of wind and solar energy in the Republic of Ghana and scientific justification of sites for the installation of WPP and SPP (Исследование потенциала ветровой и солнечной энергии в Республике Гана и научное обоснование площадок для размещения ВЭУ и СЭС)» по специальности 2.4.5. Энергетические системы и комплексы принята к защите диссертационным советом УрФУ 2.4.07.17 «11» мая 2022 г. протокол № 7.

Соискатель, Агьекум Эфраим Бонах, 1990 года рождения.

В 2018 г. окончил ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» по направлению подготовки 14.04.02 Ядерные физика и технологии;

обучается в очной аспирантуре ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по направлению 14.06.01 Ядерная, тепловая и возобновляемая энергетика и сопутствующие технологии (Энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии), предполагаемый срок окончания аспирантуры – 31.08.2022 г.;

в настоящее время соискатель не работает.

Диссертация выполнена на кафедре «Атомные станции и возобновляемые источники энергии» Уральского энергетического института ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент, Велькин Владимир Иванович, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», Уральский энергетический инсти-

тут, кафедра «Атомные станции и возобновляемые источники энергии», профессор.

Официальные оппоненты:

Соломин Евгений Викторович – доктор технических наук, доцент, ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)», г. Челябинск, кафедра «Электрические станции, сети и системы электроснабжения», профессор;

Куколев Максим Игоревич – доктор технических наук, старший научный сотрудник, ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», Инженерно-строительный институт, Высшая школа «Гидротехническое и энергетическое строительство», профессор;

Матвеев Андрей Валентинович – кандидат технических наук, доцент, ООО «НПП Динамика», г. Екатеринбург, заместитель директора
дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 60 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 25 работ, из них 25 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, определенных ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ, в том числе 23 статьи в изданиях, входящих в международные базы цитирования Scopus и Web of Science. Общий объем опубликованных работ по теме диссертации – 21,35 п. л., авторский вклад – 7,47 п. л.

Основные публикации по теме диссертации:

статьи, опубликованные в рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ:

1. Yaqoob S. J. A new model for a photovoltaic panel using Proteus software tool under arbitrary environmental conditions / S. J. Yaqoob, S. Motahhir, **Е. В. Agyekum** // Journal of Cleaner Production. 2022. Vol. 333. P. 130074. 0,86 п. л. / 0,33 п. л (**Scopus, WoS**).

2. **Agyekum Е. В.** Effect of dual surface cooling of solar photovoltaic panel on the efficiency of the module: experimental investigation/ **Е. В. Agyekum, S.**

PraveenKumar, N.T. Alwan, V.I. Velkin, S.E. Shcheklein // Heliyon. 2021. Vol. 7. P. e0792. 0,56 п. л. / 0,20 п. л. (**Scopus, WoS**).

3. **Agyekum E. B.** Optimizing photovoltaic power plant site selection using analytical hierarchy process and density-based clustering – Policy implications for transmission network expansion, Ghana/ **E. B. Agyekum**, F. Amjad, L. Shah, V. I. Velkin // Sustainable Energy Technologies and Assessments. 2021. Vol. 47. P. 101521. 0,75 п. л / 0,25 п. л (**Scopus, WoS**).

4. **Agyekum E. B.** Experimental Investigation of the Effect of a Combination of Active and Passive Cooling Mechanism on the Thermal Characteristics and Efficiency of Solar PV Module/ **E. B. Agyekum**, S. PraveenKumar, N.T. Alwan, V. I. Velkin, S. E. Shcheklein, S. J. Yaqoob // Inventions 2021. Vol. 6. P. 63. 1,0 п. л / 0,17 п. л (**Scopus, WoS**).

5. **Agyekum E.B.** Experimental Study on Performance Enhancement of a Photovoltaic Module Using a Combination of Phase Change Material and Aluminum Fins—Exergy, Energy and Economic (3E) Analysis/ **E. B. Agyekum**, S. PraveenKumar, N.T. Alwan, V. I. Velkin, T. S. Adebayo // Inventions 2021. Vol. 6. P. 69. 1,31 п. л / 0,2 п. л (**Scopus, WoS**).

6. **Agyekum E. B.** Design and Construction of a Novel Simple and Low-Cost Test Bench Point-Absorber Wave Energy Converter Emulator System/ **E. B. Agyekum**, S. PraveenKumar, A. Eliseev, V. I. Velkin. // Inventions. 2021. Vol. 6. P. 20. 0,93 п. л / 0,25 п. л (**Scopus, WoS**).

7. S. PraveenKumar. Thermal Management of Solar Photovoltaic Module to Enhance Output Performance: An Experimental Passive Cooling Approach Using Discontinuous Aluminum Heat Sink/ P. Seepana, **E. B. Agyekum**, Alwan N. T., V. I. Velkin, S. J. Yaqoob, T. S. Adebayo // International Journal of Renewable Energy Research. 2021. Vol. 11. P. 1700-1712. 0,81 п. л / 0,17 п. л (**Scopus, WoS**).

8. Qasim A. M. A New Maximum Power Point Tracking Technique for Thermoelectric Generator Modules / A. M. Qasim, N. T. Alwan, S. PraveenKumar, V. I. Velkin, **E. B. Agyekum** // Inventions. 2021. Vol. 6. P. 88. 0,69 п. л / 0,2 п. л (**Scopus, WoS**).

9. **Agyekum E. B.** Clean Energies for Ghana – An Empirical Study on the Level of Social Acceptance of Renewable Energy Development and Utilization/ **E. B. Agyekum.**, E. B. Ali, N. M Kumar // Sustainability. 2021. Vol. 13. P. 3114. 0, 88 п. л / 0,33 п. л (**Scopus, WoS**).
10. **Agyekum E. B.** A bird’s eye view of Ghana’s renewable energy sector environment: A Multi-Criteria Decision-Making approach / **E. B. Agyekum.**, M. A .Amjad F. Mohsin., M. N. S. Ansah // Utilities Policy. 2021. Vol. 70. P. 101219. 1,06 п. л / 0,25 п. л (**Scopus, WoS**).
11. Alwan N. T. Experimental and Theoretical Investigations of a Modified Single-Slope Solar Still with an External Solar Water Heater/ N. T. Alwan, S. E. Shcheklein, O. M. Ali, M. H. Majeed, **E. B. Agyekum** // Sustainability 2021. Vol. 13. P. 12414. 1,60 п. л / 0,2 п. л (**Scopus, WoS**).
12. **Agyekum E. B.** Techno-economic comparative analysis of solar photovoltaic power systems with and without storage systems in three different climatic regions, Ghana / **E. B. Agyekum** // Sustainable Energy Technologies and Assessments. 2021. Vol. 43. P. 100906. 0,94 п. л / 0,94 п. л (**Scopus, WoS**).
13. Amjad F. Site location and allocation decision for onshore wind farms, using spatial multi-criteria analysis and density-based clustering. A techno-economic-environmental assessment, Ghana/ F. Amjad, **E. B. Agyekum**, L. A. Shah, A. Abbas // Sustainable Energy Technologies and Assessments. 2021. Vol. 47. P. 101503. 1,13 п. л / 0,25 п. л (**Scopus, WoS**).
14. Yaqoob S. J. Comparative study with practical validation of photovoltaic monocrystalline module for single and double diode models / S. J. Yaqoob, A. L. Saleh, S. Motahhir, **E. B. Agyekum** // Sci Rep 2021. Vol. 11. P. 19153. 0,88 п. л / 0,17 п. л (**Scopus, WoS**).
15. Gyamfi B. A. Beyond environmental Kuznets curve and policy implications to promote sustainable development in Mediterranean / B. A. Gyamfi, T. S. Adebayo, F.V. Bekun, E. B. Agyekum, N. M. Kumar, H. H. Alhelou, // Energy Reports. 2021. Vol. 7. P. 6119-6129. 0,69 п. л / 0,14 п. л (**Scopus, WoS**).

16. **Agyekum E. B.** Decarbonize Russia—A Best–Worst Method approach for assessing the renewable energy potentials, opportunities and challenges/ **E. B. Agyekum**, N. M. Kumar, U. Mehmood, M. K. Panjwani, H. H. Alhelou, T. S. Adebayo, A. Al-Hinai // *Energy Reports*. 2021. Vol. 7. P. 4498-4515. 1,125 п. л / 0,14 п. л (**Scopus, WoS**).

17. **Agyekum E. B.** Effect of Two Different Heat Transfer Fluids on the Performance of Solar Tower CSP by Comparing Recompression Supercritical CO₂ and Rankine Power Cycles, China / **E. B. Agyekum**, T. S. Adebayo, F. V. Bekun, N. M. Kumar, and M.K. Panjwani, // *Energies*, 2021. Vol. 14. P. 3426. 1,19 п. л / 0,20 п. л (**Scopus, WoS**).

18. **Agyekum E. B.** Energy poverty in energy rich Ghana: A SWOT analytical approach for the development of Ghana’s renewable energy/ **E. B. Agyekum** // *Sustainable Energy Technologies and Assessments*. 2020. Vol. 40. P. 100760. 0,56 п. л / 0,56 п. л (**Scopus, WoS**).

19. **Agyekum E. B.** Optimization and techno-economic assessment of concentrated solar power (CSP) in South-Western Africa: A case study on Ghana/ **E. B. Agyekum**, V. I. Velkin // *Sustainable Energy Technologies and Assessments*. 2020. Vol. 40. P. 100763. 0,94 п. л / 0,6 п. л (**Scopus, WoS**).

20. **Agyekum E. B.** Feasibility study and economic analysis of stand-alone hybrid energy system for southern Ghana/ **E. B. Agyekum**. C. Nutakor // *Sustainable Energy Technologies and Assessments*. 2020. Vol. 39. P. 100695. 0,75 п. л / 0,5 п. л (**Scopus, WoS**).

21. **Agyekum E. B.** Sustainable energy: Is it nuclear or solar for African Countries? Case study on Ghana/ **E. B. Agyekum**, V. I. Velkin, I. Hossain // *Sustainable Energy Technologies and Assessments*. 2020. Vol. 37. P. 100630. 0,69 п. л / 0,33 п. л (**Scopus, WoS**).

22. **Agyekum E. B.** Effect of Solar Tracking on the Economic Viability of a Large-Scale PV Power Plant/ **E. B. Agyekum**, B. K. Afornu, M. N. S Ansah // *Environmental and Climate Technologies*. 2020. Vol. 24. P. 55–65. 0,69 п. л / 0,33 п. л (**Scopus, WoS**).

23. **Агъекум Э.Б.** Evaluation of the techno-economic opportunities of PV/WIND/DG/BATTERY hybrid system for Yekaterinburg, Russia/ **Э.Б.Агъекум**, В.И. Велькин, С.Е. Щеклеин // Международный научный журнал «Альтернативная энергетика и экология». 2020. Vol. (28-30). P. 32-38. 0,5 п. л / 0,33 п. л

24. Velkin, V.I. Optimization Of Energy Supply With Use Renewable Energy Sources based on A Cluster Approach/ V.I. Velkin, S.E. Shcheklein, **Е.В. Агъекум**, and S.PraveenKumar // In Российские регионы в фокусе перемен 2020. P. 478-481. 0,25 п. л / 0,1 п. л

25. **Agyekum E. B.** Comparative evaluation of renewable energy scenario in Ghana/ **Е. В. Агъекум**, V. I. Velkin, I. Hossain // IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. IOP Publishing, 2019. Vol. 643. P. 012157. 0,56 п. л / 0,33 п. л (**Scopus**).

На автореферат поступили отзывы:

1. **Харченко Валерия Владимировича**, доктора технических наук, профессора, главного консультанта отдела ВИЭ ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», г. Москва. Содержит вопросы по повышению эффективности ФЭП.

2. **Николаева Владимира Геннадьевича**, доктора технических наук, члена-корреспондента РИА, директор Автономной некоммерческой организации «Научно-информационный центр «Атмограф», г. Москва. Содержит вопросы по методу АНР и эксперименту с солнечным фотоэлектрическим модулем.

3. **Грибкова Сергея Владимировича**, кандидата технических наук, академика РИА, генерального директора ООО Научно-инженерный «Виндэк», г. Москва. Содержит вопросы по DBSCAN и критериям выбора оптимальных мест для СЭС и ВЭУ.

4. **Султонова Шерхона Муртазокуловича**, кандидата технических наук, доцента, заведующего кафедрой «Электрические станции», и **Касобова Лоика Сафаровича**, кандидата технических наук, доцента, доцента кафедры «Электрические станции» Таджикского технического университета имени академика

М.С. Осими, г. Душанбе. Содержит вопросы по модулю SAM, используемому для технико-экономической оценки.

5. Пташкиной-Гириной Ольги Степановны, кандидата технических наук, доцента, доцента кафедры электрообеспечения и автоматизации технологических процессов ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет», г. Челябинск. Содержит вопросы о текущей стоимости электроэнергии в Гане и о потенциальном влиянии результатов, полученных в исследовании, на энергетический сектор Ганы.

Выбор официальных оппонентов обосновывается широкой известностью их достижений и исследований в области ветро- и солнечной энергетики, наличием публикаций в ведущих рецензируемых изданиях.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ, является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований изложены новые научно-обоснованные технические решения для повышения общей энергоэффективности ветроэнергетических и солнечных электростанций, имеющие существенное значение для развития возобновляемой энергетики в Республике Гана, а также в странах экваториального пояса или территориях с жарким климатом.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. Предложена комбинация метода поиска оптимального размещения ВИЭ на основе кластеризации DBSCAN и метода анализа иерархии процессов (АНР) с целью научного обоснования размещения ВЭУ и СЭС.

2. Разработаны и смонтированы экспериментальные стенды и выполнено исследование эффективности различных способов охлаждения ФЭП.

3. Теоретически и экспериментально исследована эффективность разработанных способов повышения КПД ФЭП в условиях высоких температур окружающей среды.

4. Разработана карта территориального районирования Республики Гана с определением наиболее эффективных зон размещения ветро- и солнечных станций.

На заседании 23 июня 2022 г. диссертационный совет УрФУ 2.4.07.17 принял решение присудить Агъекум Эфраим Бонах ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет УрФУ 2.4.07.17 в количестве 18 человек, из них 7 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 17, против – нет, недействительных бюллетеней – 1.

Председатель
диссертационного совета
УрФУ 2.4.07.17

Щеклеин Сергей Евгеньевич

И.о. ученого секретаря
диссертационного совета
УрФУ 2.4.07.17
член совета (приказ ректора УрФУ
от 01.04.2022 г., № 179/09),
д-р физ.-мат. наук, проф.

Сесекин Александр Николаевич

23.06.2022 г.