

eISSN 2413-9009



# **TRAEKTORIÂ NAUKI**

**International Electronic Scientific Journal**

**Vol. 7, No 12, 2021**

**AGRIS**  
**CAB Abstract**  
**CEEOL**  
**CEJSH**  
**Dialnet**  
**DOAJ**  
**East View's Universal Database**  
**EBSCO**  
**FSTA®**  
**Index Copernicus**  
**RePEc**  
**CNKI Scholar**  
**Ulrich's Periodical Directory**

**pathofscience.org**



**TRAEKTORIĀ NAUKI = PATH OF SCIENCE****Vol. 7                      No 12                      2021**

Founded in August 2015. Publishing monthly.

<b>Publisher</b>	Altezero, s.r.o. & Dialog 4B, Južná trieda, Košice mestská časť Juh, 04001, Slovak Republic Ph.: (421) 905-38-36-97.
<b>Founders:</b>	Altezero, s.r.o., 4B, Južná trieda, Košice mestská časť Juh, 04001, Slovak Republic Publishing Center "Dialog", 2 Club Street, Solonitseвка, 62370, Ukraine

**The journal is abstracted in the following international databases:** AGORA, AGRIS, AiritiLibrary, Baidu Scholar, Bielefeld Academic Search Engine (BASE), CAB Abstract, Central and Eastern European Online Library (CEEOL), Food Science and Technology Abstracts, Index Copernicus (ICV 2019 = 100,0), Google Scholar, J-Gate, OpenAIRE, Polska Bibliografia Naukowa, ResearchBib, ScienceOpen, The Central European Journal of Social Sciences and Humanities (CEJSH), Türk Eğitim İndeksi, Ulrichsweb Global Serials Directory, WorldCat.

<b>Editor in Chief:</b>	Kataev A., PhD (Economics), Ass. Prof.
<b>Editorial Board:</b>	Aksenova E., PhD (Techniques), Ass. Prof. Bobro N., PhD (Sociology), Ass. Prof. Bolotnaya O., PhD (Economics), Ass. Prof. Holoborodko K., Doctor of Science (Language), Prof. Golubov A., PhD (Law), Ass. Prof. Zelenskaya L., Doctor of Science (Education), Prof. Kolos N., Doctor of Science (Chemistry), Prof. Malenko E., Doctor of Science (Language), Prof. Palchuk O., PhD (Agricultural Science), Ass. Prof. Skrynkovskyy R., PhD (Economics), Prof. Horoshev A., PhD (History), Ass. Prof. Shatrovskiy A., PhD (Biology), Ass. Prof.
<b>Editorial office 1:</b>	4B, Južná trieda, Košice mestská časť Juh, 04001, Slovak Republic
<b>Editorial office 2:</b>	2 Club Street, Solonitseвка, 62370, Ukraine E-mail: editor@pathofscience.org. Site: <a href="http://pathofscience.org">http://pathofscience.org</a>

The journal is an international open-access, peer-reviewed electronic journal created to fully and promptly meet the information needs of the society in the knowledge gained in the course of research and development, research and design, design and technology and production activities of scientists and experts.

The journal publishes original research papers, review articles and short communications papers in Social, Technical, Natural sciences and Humanities. The scope of the problems of articles is not limited.

Responsibility for facts, quotations, private names, enterprises and organizations titles, geographical locations to be barred by the authors. The editorial office and board do not always share the views and thoughts expressed in the articles published.

## TABLE OF CONTENTS

### SECTION "BIOLOGY AND ENVIRONMENTAL SCIENCES"

<b><i>Rabiu Ibrahim, Iornenge Aondoaseer, Bashir Ismail Olawale, Hauwa Tahir, Bishir Musa, Umaru Ayuba Alfa</i></b> A Comparative Analysis of Different Species of Fungi Associated with Oil and Non-Oil Garri (Cassava Flour) Sold in Mudalawan Market, Bauchi State, Nigeria ..... (Language – English)	1001 1005
<b><i>Abdulrahman Ahmad, Mahmud Yerima Iliyasu, Ahmad Jibrin Na'Allah, Bashir Ismail Olawale, Abubakar Madika, Ahmed Faruk Umar</i></b> Screening of Soil Fungi for Cellulase Production using Carboxymethyl Cellulose Media ..... (Language – English)	1006 1011
<b><i>Jauro Hadiza Abubakar, Iliyasu Mahmud Yerima, Bashir Ismail Olawale, Abdulrahman Ahmad, Musa Usman, Ahmed Faruk Umar</i></b> Time-Kill Kinetic Effect of Sodium Citrate, Sodium Nitrite and Cinnamaldehyde Against Biofilm Forming <i>Escherichia coli</i> O157:H7 ..... (Language – English)	1012 1018
<b><i>Samuel Ekene Odo, Chibuzor Precious Emmanuel, Nnenna Harriet Nwosu, Felix Grace Chinomso</i></b> Evaluation of the Bacterial Quality and Physicochemical Properties of Waterside River Ogor-Hill Aba, Nigeria ..... (Language – English)	1019 1025
SECTION "ECONOMICS"	
<b><i>Rayyan Yusuf, Ibrahim Hussaini Muhammad, AbdulAkeem Olasunkanmi Otunola, Sakariyau Jamiu Kayode</i></b> Effect of Accessibility on Commercial Property Rental Values Performance in Oja Oba Market, Ilorin Metropolis ..... (Language – English)	2001 2006
<b><i>Maryam Salihu Muhammad, Hadiza Tijjani Bello, Mohammed Mohammed Ishaq, Muhammad Umar Bello, Dahiru Adamu</i></b> Factors Determining Housing Quality in Selected Neighbourhoods of the Bauchi Metropolis, Nigeria ..... (Language – English)	2007 2014

<b>Ruslan Skrynkovskyy, Yuriy Tyrkalo</b>	
Entrepreneurial Risks: Nature, Types, Assessment Methods and Ways to Reduce Them .....	2015
[Підприємницькі ризики: сутність, види, методи оцінки та шляхи їх зниження]	2023
(Language – Ukrainian)	

<b>Vincent Kpamsar Takuh, Fidelis Awa Abang, Saheed Olayinka Akinyemi</b>	
Effect of Satisfaction with Conventional Housing on Willingness to Pay for Green Buildings in Makurdi .....	2024
(Language – English)	2030

## SECTION “SOCIAL COMMUNICATION”

<b>Ugochukwu Aloysius Madu</b>	
Effectiveness of Social Media in Unifying Fragmented Nigerian Societies .....	3001
(Language – English)	3010

## SECTION “LAW AND SECURITY”

<b>Ayten Ramazanova</b>	
Israel’s Policy in the South Caucasus as a Factor of Ensuring National Security .....	4001
[Політика Ізраїля на Южном Кавказе как фактор обеспечения национальной безопасности]	4007
(Language – Russian)	

<b>Tetyana Semigina</b>	
Sectoral Councils as an Institutional Mechanism for Policy on Professional Qualifications .....	4008
[Галузеві ради як інституційний механізм політики щодо професійних кваліфікацій]	4014
(Language – Ukrainian)	

<b>Fedir Hladkykh</b>	
The System of Training Doctors of Philosophy in the Field of Health Care of Ukraine and Analysis of the Results of Accreditation Examinations of Structured Educational and Scientific Programs .....	4015
[Система підготовки докторів філософії в галузі охорони здоров’я України та аналіз результатів акредитаційних експертиз структурованих освітньо-наукових програм]	4030
(Language – Ukrainian)	

## SECTION "TECHNICS"

**Balteh Mohammed, Ebenehi Ibrahim Yakubu, Shuaibu Nuru Mamman,  
Muhammad Nda, Adamu Abdullahi Ayni, Mukaila Zakari, Bello Kabir**

The Effect of Aggregate Types on the Properties of Concrete ..... 5001  
(Language – English) 5012

## SECTION "LANGUAGES"

**Aybeniz Azik Hasanova**

Spatial Formulas of a Folk Tale ..... 6001  
[Пространственные формулы фольклорной сказки] 6006  
(Language – Russian)

# A Comparative Analysis of Different Species of Fungi Associated with Oil and Non-Oil Garri (Cassava Flour) Sold in Mudalawan Market, Bauchi State, Nigeria

Rabiu Ibrahim<sup>1</sup>, Iornenge Aondoaseer<sup>1</sup>, Bashir Ismail Olawale<sup>2</sup>, Hauwa Tahir<sup>1</sup>, Bishir Musa<sup>3,4</sup>, Umaru Ayuba Alfa<sup>5</sup>

<sup>1</sup> *Abubakar Tatari Ali Polytechnic*

P. M. B. 0094, Bauchi, 740272, Nigeria

<sup>2</sup> *Abubakar Tafawa Balewa University*

Dass road, P. M. B. 0248, Bauchi, 740272, Nigeria

<sup>3</sup> *Ahmadu Bello University*

Zaria, 810211, Nigeria

<sup>4</sup> *University of Hohenheim*

1 Schloss Hohenheim, 70599, Stuttgart, Germany

<sup>5</sup> *College of Education Gindiri*

Mangu, Plateau State, Nigeria

DOI: [10.22178/pos.77-10](https://doi.org/10.22178/pos.77-10)

LCC Subject Category:

[QH1-278.5](#)

Received 21.11.2021

Accepted 25.12.2021

Published online 31.12.2021

Corresponding Author:

[rabs007@yahoo.com](mailto:rabs007@yahoo.com)

© 2021 The Authors. This article is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 License](#) 

**Abstract.** In this study, different species of fungi associated with oil and non-oil Garri were isolated at Mudalawal market, Bauchi State, Nigeria. A total of eight different samples were obtained inside a sterile container and transported to the microbiology laboratory at Abubakar Tatari Ali Polytechnic Bauchi state for analysis. Malt Extract Agar was used for the isolation and identification; about five fungal species were isolated and identified using the standard method of Microbiological techniques. *Penicillium* spp. (26.9 %) had the highest occurrence in oil and non-oil Garri, followed by *Aspergillus* spp. (23.1 %), and *Rhizopus* spp. (19.2 %) with *Fusarium* spp. and *Mucor* spp. having the minor frequency of 15.4 %. Higher fungal species were isolated from non-oil Garri compared to oil Garri samples. Moisture content recorded showed higher Oil Garri than in the Non-oil Garri. The fungi isolated were characterized and identified based on their morphological and colonial appearance. The results show that consumers are exposed to the risk of aflatoxin poisoning. Efforts should therefore be made to improve the quality of Cassava by addressing its handling and processing practices.

**Keywords:** . Garri; Fungi; Identification; Morphology; Aflatoxin.

## INTRODUCTION

It's conceivable that "Garri" is a word coined from Hausa origin, a language widely spoken in West Africa that means "powdery or ground substance". For example, Garrin Kwaki-powdery substance made from Cassava, Garrin Masara-powdery substance made from Maize, Garrin Dawa-powdery substance made from Guinea corn, Garrin Magani-powdery or grounded medicine and the list could still go on [11].

But our focus is on "Garrin Kwaki", a product of the Cassava plant also popularly found in Africa [19]. Grounded food was a great idea centuries

ago because more modern and improved means of travelling and food preparation available nowadays wasn't the case. So travellers had to spend long days on the road moving from one place to another, and having to cook food during their transit wasn't a luxury [8, 21]. Hence, the importance of grinding and processing foods that can be eaten as cereals or in their dry powdery form [13].

Garri is food in the Carbohydrates family that can be made from Cassava by peeling the roots, washing it clean, grating it into Mash to remove some cyanide from it in the process, soaking in

water to ferment the Mash, draining the Garri mash, sieve into grits, frying the spirits to form the Garri, spreading the Garri for it to cool and sieve it to remove the bigger particles. Now the Garri is made and ready to be stored for consumption. Optionally palm oil can be added during the frying process to change the colour to a bright yellow colour as well as incorporate the health benefits of the palm oil into the Garri [20, 5].

This rich and healthy carbohydrate food can be stored in airtight bags or containers, not affected by wind [8]. It can be made to eat by pouring it into hot boiling water and adequately mixed into a thick pulp (popularly known as "Eba") and eaten with soups or stew (and this combo locally referred to as "swallow"). It can also be garnished with milk, sugar, groundnut etc. and eaten dried as a snack or soaked in cold water and eaten. It can also be consumed directly in its dried form without garnishing coconut, smoked fish, or bean cake (moi-moi) [17, 18].

Well, as nutritious and convenient as Garri can be, it is observed that there exist unhygienic methods encountered during the processing of the cassava roots into Garri and post-processing handling procedures like spreading the grits on the floor after frying to dry or by showcasing it in open bowls or buckets in the markets to sell; and sometimes the roots are not adequately washed before grating it into Mash which may be due to lack of clean water supply and thus can transfer germs and harmful microorganisms from the plant on to the finished product [7, 6].

Also, packaging materials used to transport and store Garri, especially when moving them from villages where they were produced to the cities or from farms to where they can be sold, are very important to take note of as some may be dirty before use and may have harmful deposits of rodents and insects. Hence, every item and person involved in Garri production from the harvesting stage of the cassava plant until the sale of the Garri must follow proper healthy practices [9, 22].

## METHODS

Some samples of Garri were aseptically collected using sterile gloves from sellers at Mudalawan Market, Bauchi, Bauchi State, Nigeria. The pieces were then put in clean polythene leather bags and transported to Abubakar Tatari Ali Polytechnic Bauchi for immediate analysis.

The spread plating method was adopted as described by [15]. Two g of the sample weighed was put into a test tube containing 10 mL sterile distilled water aseptically and was allowed to mix for 3 minutes. Serial dilution was further carried out to obtain a dilution of  $10^{-4}$  as described by [12].

An aliquot of 0.1 ml of  $10^{-4}$  serial dilution of the sample was spread on Malt Extract Agar and was incubated at 25 °C for 78 hrs. After incubation, total viable fungal counts were carried out and expressed as propagules per gram (propagules/grams) of the sample. The fungal isolated were isolated and identified based on their morphological characteristics and microscopic view as described by [3]. The fungal isolates pure colony was then obtained after subculturing.

10 g of the sample was mixed in 10 mL distilled water, and the pH of the suspension was determined using a reference glass electrode pH meter as described by [15].

The moisture content was determined according to the standard of [4]. The crucibles were washed and dried in an oven at 100 °C for one hour, and the weight was noted as  $W_1$ . Two grams of each of the samples was separately weighed into crucibles, and their consequences were taken and noted down as ( $W_2$ ) before and after drying at 100 °C to a constant weight ( $W_3$ )

$$\text{Moisture content} = W_2 - W_3 \times 100 = \text{weight of moisture} \times 100$$

where  $W_1$  – the weight of the empty crucible;  $W_2$  – the weight of crucible and sample before drying;  $W_3$  – the weight of the piece after drying to a constant weight [4].

## RESULTS AND DISCUSSION

Eight of (both oil and non) Garri were analyzed, out of which *Penicillium* spp. had the higher recurrence of 26.9 % while *Fusarium* spp. furthermore, *Mucor* spp. had minimal occurrence, with both having 15.4 %, as displayed in (Table 1).

The moulds separated had diverse morphological forms on samples investigated with *Aspergillus* spp., *Fusarium* spp., *Penicillium* spp., *Mucor* spp. and *Rhizopus* spp. that is significantly at ( $P \geq 0.05$ ) both on yellow and white correspondingly. The presence of the pathogens might be due to the technique for handling, openness to bio-vapour sprayers during deal on the lookout and post handling treatment of such item.

Table 1 – Frequency of Occurrence of Fungal Isolates

Fungal Isolate	Sample Code								Number of Occurrences (n= 26)	Percentage (%)
	A-	A+	B-	B+	C-	C+	D-	D+		
<i>Aspergillus</i> spp.	+	-	+	+	+	+	+	-	6	23.1
<i>Fusarium</i> spp.	+	+	-	+	-	-	+	-	4	15.4
<i>Rhizopus</i> spp.	-	-	+	+	-	+	+	+	5	19.2
<i>Penicillium</i> spp.	+	+	+	+	+	+	+	-	7	26.9
<i>Mucor</i> spp.	+	-	-	-	+	+	+	+	4	15.4
Total	4	2	3	4	3	4	5	1		100

Notes: A – Retailer A; B – Retailer B; C – Retailer C; D – Retailer D; n = 26; - = negative; + = positive.

The most significant number of *Penicillium* spp. recorded concurs with that reported by [2] that found great pervasiveness in Ghana. The outcome also agrees with the work is seen by [15], who separated comparative organisms from matured Cassava not taken care of efficiently [14] likewise revealed the separation of comparative moulds out of Garri concentrate during the evaluation of some aged Cassava items.

The outcomes indicated that white and yellow Garri accommodate several parasitic contaminations as revealed in different examinations. *Penicillium* spp. and *Aspergillus* spp. were the most dominating mould found individually in yellow and white Garri assessments. On the contrary, the work of [1] revealed *Aspergillus* spp., and *Penicillium* spp., with most higher activities separately.

Moulds have been found to have harmful effects on the body of humans, and their presence in food could put purchasers in danger. For example, *Aspergillus* spp. was the causative agent of dark shape illness in organic products, ear diseases in humans, and food adulteration. *Penicillium* spp. contains chemical substances that had been found to have hepatotoxic and cytotoxic impacts. The present research also found out that white Garri had higher humidity content than yellow Garri, and this could be attributed to the fact that yellow Garri typically blended with palm oil during handling and as such debilitating development of the moulds [10] revealed that the significant variable that could energize form pollution and expansion of Garri is the high introductory dampness or growth in dampness content during stockpiling.

Table 2 – Moisture Content and pH Parameters of the Garri Samples

Sample Code	Moisture Content	pH Content
A-	8.4	4.81
A+	11.2	4.90
B-	9.0	4.90
B+	11.4	4.86
C-	9.6	4.80
C+	7.2	4.81
D-	8.4	4.82
D+	10.6	4.78

Notes: A – Retailer A; B – Retailer B; C – Retailer C; D – Retailer D; - = non-oil Garri; + = oil Garri.

Table 3 – Shows the Colonial and Morphological Appearance of Fungal Isolates

Fungal Isolate	Colonial Characteristics	Morphological Appearance
<i>Fusarium</i> spp.	Moderately growth that appears white	Sporangiophores are erect and mostly unbranched
<i>Mucor</i> spp.	Fast growth colony, with abundant woody aerial mycelium	Sporangiophores are erect and mostly unbranched
<i>Rhizopus</i> spp.	Fast growth colony	Presence of stolen and pigmented rhizoids
<i>Penicillium</i> spp.	Moderate growth colonies that appear white	Phialides may produce singly or in group
<i>Aspergillus</i> spp.	Colonies appear light to green with the moderate growth rate	Typically blue-green with a suede-like structure

Table 4 – Propagules/g of the Garri Samples Collected

Sample Dilution	Ranges of Propagules/g
Sample A+	$2.8 \times 10^1 - 2.4 \times 10^4$
Sample A-	$2.7 \times 10^1 - 2.0 \times 10^4$
Sample B+	$2.9 \times 10^1 - 2.3 \times 10^4$
Sample B-	$2.7 \times 10^1 - 2.1 \times 10^4$
Sample C+	$3.4 \times 10^1 - 2.2 \times 10^4$
Sample C-	$2.5 \times 10^1 - 1.0 \times 10^4$
Sample D+	$2.6 \times 10^1 - 1.1 \times 10^4$
Sample D-	$2.4 \times 10^1 - 1.0 \times 10^4$

## CONCLUSIONS

The presence of fungi associated with Garri could be attributed to the production processes of the products. The contamination could be introduced by spreading the grounded cassava flour on a mat during processing and packaging. The methods generally adopted by the retailers in the cause of selling this product could also attract many pathogens into the food since these products usually are displaced in an open bowl within

the market vicinity. The majority of the fungi isolated in this research are agents of diseases. Their ability to produce mycotoxins can have a profound health effect on man.

The non-oil (white) Garri had more fungal species isolates than oil (yellow) Garri. The fungi were isolated and characterized based on their morphological and colonial characteristics. The higher number of fungi isolates recorded in this research indicates the risk of food poisoning imposed on consumers when they are exposed to this cassava product.

## Acknowledgements

Special gratitude to the co-authors and supervisors for their time dedicated to this study. Also, to learned colleagues that contributed to the success of this work.

## Conflict of interests

The authors declare no conflicting interests.

## REFERENCES

1. Agu, G., & Olufunmilayo, O. (2016). Sodium dodecyl sulphate polyacrylamide gel electrophoresis (SDS-PAGE) of fungal contaminant of garri. *Microbiological Research International*, 4(2), 11–16.
2. Aguoru, Onda, Omoni, V. T., & Ogbonna, I. O. (2014). Characterization of moulds associated with processed garri stored for 40 days at ambient temperature in Makurdi, Nigeria. *African Journal of Biotechnology*, 13(5), 673–677. doi: 10.5897/ajb2013.12187
3. Alexopoulos, C., Mims, C., & Blackwell, M. (1996). *Introductory Mycology* (4th ed.). New Delhi: Wiley India Pvt.
4. AOAC. (2019). *Official Methods of Analysis* (21st ed.). Retrieved from <https://bit.ly/3f7Vrk8>
5. Asegbeloyin, J. N., & Onyimonyi, A. E. (2007). The Effect of Different Processing Methods on the Residual Cyanide of `Gari`. *Pakistan Journal of Nutrition*, 6(2), 163–166. doi: 10.3923/pjn.2007.163.166
6. Chikezie, P., & Ojiako, O. (2013). Cyanide and aflatoxin loads of processed cassava (*Manihot esculenta*) tubers (Garri) in Njaba, Imo state, Nigeria. *Toxicology International*, 20(3), 261. doi: 10.4103/0971-6580.121679
7. Ekundayo, C. A. (1984) Microbial Spoilage of Packaged Garri in Storage. *Microbiology Letters*, 23, 271–278.
8. Ernesto, M., Cardoso, A. P., Cliff, J., & Bradbury, J. H. (2000). Cyanogens in Cassava Flour and Roots and Urinary Thiocyanate Concentration in Mozambique. *Journal of Food Composition and Analysis*, 13(1), 1–12. doi: 10.1006/jfca.1999.0847
9. Gautier, M., Normand, A.-C., & Ranque, S. (2016). Previously unknown species of *Aspergillus*. *Clinical Microbiology and Infection*, 22(8), 662–669. doi: 10.1016/j.cmi.2016.05.013
10. Halliday, D., Quareshi, A., & Broadbent, J. (1967). Investigations on the storage of garri. *Research Institute and Technical Report*, 16, 131–141.

11. Jekayinfa, S. O., & Olajide, J. O. (2007). Analysis of energy usage in the production of three selected cassava-based foods in Nigeria. *Journal of Food Engineering*, 82(2), 217–226. doi: 10.1016/j.jfoodeng.2007.02.003
12. Jonathan, G., Ajayi, I., & Omitade, Y. (2011). Nutritional compositions, fungi and aflatoxins detection in stored 'gbodo' (fermented *Dioscorea rotundata*) and 'elubo ogede' (fermented *Musa parasidiaca*) from South western Nigeria. *African Journal of Food Science*, 5(2), 105–110.
13. Nweke, I. (1988). Effect of cassava processing and cassava utilization. *International Institute of Tropical Agriculture*, 1, 5–8.
14. Obadina, A. O., Oyewole, O. B., & Odusami, A. O. (2009). Microbiological safety and quality assessment of some fermented cassava products (lafun, fufu, gari). *Scientific Research and Essay*, 4(5), 432–435.
15. Ogiehor, I. S., & Ikenebomeh, M. J. (2005). Extension of shelf life of garri by hygienic handling and sodium benzoate treatment. *African Journal of Biotechnology*, 4(7), 744–748.
16. Ogiehor, I. S., Ikenebomeh, M. J., & Ekundayo, A. O. (2007). The bioload and aflatoxin content of market garri from some selected states in southern Nigeria: public health significance. *African Health Sciences*, 7, 223–227.
17. Ogugbue, C. J., & Obi, G. (2011). Bioburden of Garri Stored in Different Packaging Material under Tropical Market Conditions. *Middle-East Journal of Scientific Research*, 7, 741–745.
18. Ogugbue, C. J., Mbakwem-Aniebo, C., & Akubuenyi, F. (2011). Assessment of microbial air contamination of post processed garri on sale in markets. *African Journal of Food Science*, 5, 503–512.
19. Oluwole, O., Olatunji, O., & Odunfa, S. (2005). A Process Technology For Conversion Of Dried Cassava Chips Into "Gari." *Nigerian Food Journal*, 22(1). doi: 10.4314/nifo.v22i1.33570
20. Orakpo, E. (2013, May 9). *IITA to eliminate vitamin A-induced malnutrition with fortified cassava*. Retrieved from <https://bit.ly/3Fe8Xxc>
21. Scott, J. (Ed.). (1992). *Products development for roots and tuber crops* (Vol. 3). Lima: International Potato Center.
22. Steinkraus, K. H. (1997). Classification of fermented foods: worldwide review of household fermentation techniques. *Food Control*, 8(5-6), 311–317. doi: 10.1016/s0956-7135(97)00050-9

# Screening of Soil Fungi for Cellulase Production using Carboxymethyl Cellulose Media

Abdulrahman Ahmad<sup>1</sup>, Mahmud Yerima Iiyasu<sup>1</sup>, Ahmad Jibrin Na'Allah<sup>1</sup>,  
Bashir Ismail Olawale<sup>1</sup>, Abubakar Madika<sup>1</sup>, Ahmed Faruk Umar<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Abubakar Tafawa Balewa University*

Tafawa Balewa Way, P. M. B. 0248, Bauchi, 740272, Nigeria

DOI: [10.22178/pos.77-2](https://doi.org/10.22178/pos.77-2)

LCC Subject Category: [QH1-278.5](#)

Received 20.11.2021

Accepted 28.12.2021

Published online 31.12.2021

Corresponding Author:

Abdulrahman Ahmad

[abdulbakory@gmail.com](mailto:abdulbakory@gmail.com)

© 2021 The Authors. This article is licensed under a [Creative Commons](#)

[Attribution 4.0 License](#) 

**Abstract.** The research was conducted to isolate soil fungi and screen them for cellulase production using the zone of hydrolysis technique. Several fungi were isolated and characterised from soil environments of different locations using conventional microbiological methods. A total of six isolates were confirmed to be *Penicillium chrysogenum*, *Emericella rogulosus*, *Aspergillus terreus*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus fumigatus*, all coded as BG1, BG2, BG3, BG4, BG5 and BG6, respectively. Fungal isolate BG5 has the highest percentage of occurrence (34.30 %), followed by SBG3 (22.86 %). The isolates were screened for cellulase production using the carboxymethyl cellulose (CMC) agar plate method. All the fungal isolates demonstrated cellulase production ability, with fungal isolates BG5 (18 mm) and BG3 (15 mm) having the highest diameter of zone of cellulose hydrolysis. The research reveals the potentiality of using locally isolated soil fungi for cellulase production.

**Keywords:** cellulase; soil fungi; carboxymethyl cellulose; aspergillus; penicillium.

## INTRODUCTION

Cellulases hydrolyse  $\beta$ -(1-4) glycosidic bonds in cellulose. They are produced both by bacteria and fungi. However, the enzymes produced by the aerobic fungus *Trichoderma reesei* are broadly studied for enzymatic hydrolysis of cellulose. These enzymes constitute non-complexed cellulase systems, i. e. systems based on synergistic discrete action of individual components rather than a stable complex [1]. The general structure of most of the cellulases can be broken down into two structural parts: the catalytic domain (CD) and the carbohydrate-binding domain (CBD), both of which are connected via a flexible linker peptide. CBD promotes the cellulase's adsorption to the cellulosic substrate's crystalline region and facilitates hydrolysis by bringing its catalytic domain near cellulose chains [1]. The degree of polymerisation, crystallinity, pH, and temperature [1, 2].

Cellulases can be broadly divided into three classes based on their catalytic action as endoglucanases (EC 3.2.1.4), cellobiohydrolase (EC 3.2.1.91), and  $\beta$ -glucosidase (EC 3.2.1.21). Endoglucanases randomly attack the amorphous regions inside the cellulose chains on the surface of microfibrils and produce oligosaccharides of varying lengths and create new chain ends for exoglucanases. Exoglucanases hydrolyse the cellulose chain from ends making cellobioses or two units of glucose. The hydrolysis of exoglucanases is restricted to the lots of cellulose chains as their access to the substrate is hindered by their structure.  $\beta$ -glucosidase hydrolyses cellobiose units to form glucose units. The activity of cellulase systems is greater than the collective sum of individual actions, a phenomenon known as synergism. Synergism is a function of multiple forms of cellulases and cellulose, i. e. amorphous or crystalline.

Cellulase production is a significant area of research globally, with the rejuvenated interest created due to their applications in lignocellulose conversion. Several investigators worldwide are working on some aspect of cellulase [3]. Production of low titers of cellulase has always been a primary concern. Thus, several workers are trying to improve the production titers by adopting multi-faceted approaches, including using better bioprocess technologies, using cheaper or crude raw materials as substrates for enzyme production, bioengineering the microorganisms, etc. [1, 3]. A significant portion of research addresses bioprocess improvement strategies for enhancing cellulases' yield and specific activities. Their review, [3] has discussed the bioprocess technologies employed for cellulase production using diverse microorganisms and the future challenges in their study.

The majority of the reports on microbial production of cellulases utilise the submerged fermentation technology (SmF). The widely studied organism used in cellulase production, *Trichoderma reesei* has also been tested primarily on liquid media. However, in nature, the growth and cellulose utilisation of aerobic microorganisms elaborating cellulases resemble solid-state fermentation than a liquid culture [2, 4]. During the last two decades, solid-state fermentation has regained interest due to the high titers of enzyme production employing fungal cultures [5]. The lignocellulosic substrate type had the most significant impact on cellulase secretion. Some of the substrates significantly stimulated lignocellulolytic enzyme synthesis without supplementation of the culture medium with specific inducers [6].

Nevertheless, the advantages of better monitoring and handling are still associated with the submerged cultures [7]. A direct comparison of the cellulase yields and activities in these reports is impossible due to the differences in the assay methods and how the activities are being expressed even though there is an IUPAC approved method of assay for cellulase activity determination [8]. Moreover, there is no way to compare cellulases produced by SSF and SmF.

Cellulose is the most abundant biopolymer available in nature since it is one of the major components of most plants' cell walls [9]. It is a homopolymer of anhydroglucose, with the glucose residues linked in a  $\beta$ -1,4 fashion [10]. Cell walls of plant cells attribute their mechanical strength to cellulose. Cellulose owes its cellulose structural

properties because it can retain a semi-crystalline state of aggregation even in an aqueous environment, which is unusual for a polysaccharide [11].

As far as cellulose-based products are concerned, paperboard and paper are the most commonly used [12]. Smaller amounts of cellulose, when processed under appropriate conditions, can be converted to a wide variety of derivatives. These can manufacture a few commercial products like cellophane and rayon. Since cellulose is a homopolymer of a glucose derivative. It is an excellent source of fermentable sugar. It is cultivated in energy crops to produce ethanol, ethers, acetic acid, etc. Besides energy requirements, the industrial demands of cellulose are fulfilled by wood pulp and cotton crops [13].

Soil fungi are microscopic plant-like cells that grow in long threadlike structures or hyphae that make mycelium mass. The mycelium absorbs nutrients from the colonised roots, surface organic matter or the soil. It produces special hyphae that create reproductive spores. Some fungi are single-celled (e. g., yeast). Fungi have many different structures, but they can act in similar ways and thus are not as plant-specific in their needs as some soil bacteria such as *Rhizobia* [14].

Fungi are very successful soil inhabitants due to their high plasticity and capacity to adopt various forms in response to adverse or unfavourable conditions [15]. Due to their ability to produce a wide variety of extracellular enzymes, they can break down all kinds of organic matter, decomposing soil components and thereby regulating the balance of carbon and nutrients [16]. Fungi convert dead organic matter into biomass, carbon dioxide, and organic acids. Many species of fungi possess the ability to act as an effective biosorbent of toxic metals such as cadmium, copper, mercury, lead, and zinc by accumulating them in their fruiting bodies. However, these elements may inhibit their growth and affect reproduction [17]. The diversity and activity of fungi are regulated by various biotic (plants and other organisms) and abiotic (soil pH, moisture, salinity, structure, and temperature) factors [18, 19]. Fungi can be found in almost every environment and live in a wide range of pH and temperature [20].

Fungal populations are strongly influenced by the diversity and composition of the plant community and affect plant growth through mutualism, pathogenicity and their effect on nutrient

availability and cycling [21, 22, 23]. Moreover, fungi participate in nitrogen fixation, hormone production, biological control against root pathogens and protection against drought [24, 25, 26]. They also play an essential role in stabilising soil organic matter and decomposing residues [27].

Fungi are an essential part of microbial ecology. Most fungi decompose the lignin and the hard-to-digest soil organic matter, but some fungi consume simple sugars. Fungi dominate in low pH or slightly acidic soils where soils tend to be undisturbed. Fungi break down the organic residues so that many different microbes can start decomposing and process the residues into usable products. Approximately 80 to 90 percent of all plants form symbiotic mycorrhizae fungi relationships by creating hyphae networks. The hyphae are about 1/60 the diameter of most plant root hairs and assist the plant in acquiring nitrogen, phosphorus, micronutrients and water in exchange for sugar produced by the plant. This mutually beneficial relationship is called a mycorrhizae network [28].

Fungi prefer slightly acidic conditions, low disturbance soils, perennial plants, internal nutrient sources directly from the plant, highly stable forms of organic residues with high carbon to nitrogen (C:N) values and slower recycling time. Bacteria dominate in highly disturbed ecosystems with fast nutrient recycling, low C:N values, prefer annual plants, and external nutrient additions outside the plant. Bacteria are single-celled organisms and need a film of water to survive, while fungi are multi-celled organisms that proliferate and in great lengths in the soil (feet or meters). This allows fungi to bridge gaps in the soil to transport nutrients relatively far distances back to the plants [29]

## MATERIALS AND METHODS

Six soil samples were collected from different locations in the Department of Microbiology Botanical Garden ATBU. The six samples (10 g each) were separately collected from each area at a distance of 30 meters and 5-10 cm depth. Each piece was packaged into a sterile bottle using a hand trowel and labelled appropriately. The soil samples were brought to the Microbiology Research Laboratory, Department of Biological Sciences, Abubakar Tafawa Balewa University Bauchi.

Isolation of cellulose-degrading fungi from the soil sample was carried out using a serial dilution

method. One was obtained by shaking vigorously. Then 1 ml sample of the above dilution was aseptically transferred into 9 ml sterile distilled water and then shaken vigorously, and  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$  and  $10^{-4}$  dilution was obtained. After that, 0.1 ml of each dilution was pipetted out and spread into Berg's media containing 2 g  $\text{NaNO}_3$ , 0.5 g  $\text{MgSO}_4$ , 0.005 g  $\text{K}_2\text{HPO}_4$ , 0.01 g  $\text{FeSO}_4$ , 0.02 g  $\text{CaCl}_2$ , 0.002 g  $\text{MnSO}_4$  and 15 g agar supplemented with 5 g CMC in 1 l of distilled water. The Medium was supplemented with streptomycin to inhibit bacterial growth. The inoculated plates were then incubated at 28 °C for 3–7 days. Sub-culture of isolated fungi was done based on their different morphologies on potato dextrose agar medium [30].

Carboxymethyl-cellulose (CMC) acts as a good indicator of cellulolytic ability. Isolated fungal isolates were screened by activity zone technique using Congo red dye. Congo red dye is a meta-chromatic dye that can react with cellulose. The CMC was stained red to deep pink. After the treatment of CMC with cellulase enzyme, the excess dye was washed gently with NaCl, and it was observed for substrate utilisation zone around the colony. Unstained areas indicated where the CMC has broken down to  $\beta$ -1, four glucans that contained fewer glucose residues [31].

Isolated cellulolytic fungi were identified based on their cultural characteristics and the morphology of their sporulating structures. Using the light microscope, the morphology of the fungi was studied by staining with lactophenol cotton blue [31].

## RESULTS AND DISCUSSION

All three sites presented a fungal diversity as six isolates were confirmed to be fungi (Table 1). The six isolates obtained were *Penicillium chrysogenum*, *Emericella rogulosus*, *Aspergillus terreus*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus fumigatus*, all coded as BG1, BG2, BG3, BG4, BG5 and BG6, respectively.

Table 1 – Distribution of Fungal species according to Sample location

Isolate source	Number of soil samples collected (n=6)	Fungal species isolated (coded)
BGA	02	<i>Aspergillus terreus</i> , <i>Aspergillus flavus</i> ,

Isolate source	Number of soil samples collected (n=6)	Fungal species isolated (coded)
		<i>Aspergillus niger</i> , <i>Aspergillus fumigatus</i> , <i>Emericella rogulosus</i> , <i>Penicillium chrysogenum</i>
BGB	02	<i>Aspergillus terreus</i> , <i>Aspergillus flavus</i> , <i>Aspergillus niger</i> , <i>Aspergillus fumigatus</i>
BGC	02	<i>Aspergillus terreus</i> , <i>Aspergillus flavus</i> , <i>Aspergillus niger</i> , <i>Aspergillus fumigatus</i> , <i>Emericella rogulosus</i> , <i>Penicillium chrysogenum</i>

Notes: BGA – Botanical Garden A; BGB – Botanical Garden B; BGC – Botanical Garden C

Among the isolates, BG5 (*Aspergillus niger*) was found to have the highest rate of occurrence (34.3 %), followed by 22.9 % of BG3 (*Aspergillus terreus*) (Table 2).

Table 2 – Frequency of Fungal isolates from the various Soil samples

Isolates code	Frequency (n=35)	%	Fungal species Isolated
BG1	04	11.4	<i>Penicillium chrysogenum</i>
BG2	03	8.5	<i>Emericella rogulosus</i>
BG3	08	22.9	<i>Aspergillus terreus</i>
BG4	03	8.7	<i>Aspergillus flavus</i>
BG5	12	34.3	<i>Aspergillus niger</i>
BG6	05	14.3	<i>Aspergillus fumigatus</i>

Notes: n – total number of occurrences; BG – Botanical Garden

This fungal diversity might be due to the richness in the organic matter content of the humic soil from decayed leaves in the Botanical Garden, which might favour the growth of different species of fungi. This agrees with the findings of [16], who reported a higher isolation rate (50 %) from organically-rich soil than from nutrient-deficient soil (20 %).

Fungal species are the essential sources of cellulase because of their high capability to hydrolyse cellulose and have been used frequently for enzyme production by solid-state fermentation [32].

Out of the six fungal isolates screened for cellulase production, BG5 from BGA had the highest zone of cellulose hydrolysis (18 mm) on carboxymethyl cellulose media (CMC), followed by BG3 (15 mm) also from the BGA. The rest of the isolates also showed considerable levels of cellulose hydrolysis, as shown in Table 3.

Table 3 – Cellulase Production by the various fungal Isolates

Isolates code	Fungal Isolates	Diameter of Zone of Cellulose Hydrolysis (mm)
BG1	<i>Penicillium chrysogenum</i>	3.0
BG2	<i>Emericella rogulosus</i>	5.0
BG3	<i>Aspergillus terreus</i>	15.0
BG4	<i>Aspergillus flavus</i>	11.0
BG5	<i>Aspergillus niger</i>	18.0
BG6	<i>Aspergillus fumigatus</i>	9.0

Notes: BG=Botanical Garden

## CONCLUSION

The research has shown that fungi can be isolated from soil rich in humus and used for cellulase production. It was found that the genus *Aspergillus* have a high frequency of occurrence in the soil. The study also confirmed that fungi contribute immensely to cellulosic materials' biodegradation in the soil.

## Acknowledgement

Our profound gratitude goes to our supervisors, microbiology lecturers and technologies for dedicating so much time and energy in guiding and instructing; to our colleagues who contributed in one way or the other toward the successful completion of this work.

## Conflict of Interests

The authors declare no conflicting interest

## REFERENCES

1. Lynd, L. R., Weimer, P. J., van Zyl, W. H., & Pretorius, I. S. (2002). Microbial Cellulose Utilization: Fundamentals and Biotechnology. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, 66(3), 506–577. doi: [10.1128/membr.66.3.506-577.2002](https://doi.org/10.1128/membr.66.3.506-577.2002)
2. Zhu, Z., Sathitsuksanoh, N., & Percival Zhang, Y.-H. (2009). Direct quantitative determination of adsorbed cellulase on lignocellulosic biomass with its application to study cellulase desorption for potential recycling. *The Analyst*, 134(11), 2267. doi: [10.1039/b906065k](https://doi.org/10.1039/b906065k)
3. Sukumaran, R. K., Singhanian, R. R., & Pandey, A. (2005). Microbial cellulases – production, applications and challenges. *Journal of Science and Industrial Research*, 64, 832–844.
4. Holker, U., Hofer, M., & Lenz, J. (2004). Biotechnological advantages of laboratory-scale solid-state fermentation with fungi. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 64(2), 175–186. doi: [10.1007/s00253-003-1504-3](https://doi.org/10.1007/s00253-003-1504-3)
5. Singhanian, R. R., Patel, A. K., Soccol, C. R., & Pandey, A. (2009). Recent advances in solid-state fermentation. *Biochemical Engineering Journal*, 44(1), 13–18. doi: [10.1016/j.bej.2008.10.019](https://doi.org/10.1016/j.bej.2008.10.019)
6. Elisashvili, V., Kachlishvili, E., Tsiklauri, N., Metreveli, E., Khardziani, T., & Agathos, S. N. (2008). Lignocellulose-degrading enzyme production by white-rot Basidiomycetes isolated from the forests of Georgia. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 25(2), 331–339. doi: [10.1007/s11274-008-9897-x](https://doi.org/10.1007/s11274-008-9897-x)
7. Mathew, G. M., Sukumaran, R. K., Singhanian, R. R., & Ashok, P. (2008). Progress in research on fungal cellulases for lignocellulose degradation. *Journal of Scientific and Industrial Research*, 67(11), 898–907.
8. Coughlan, M. P., Moloney, A. P., McCrae, S. I., & Wood, T. M. (1987). Cross-synergistic interactions between components of the cellulase systems of *Talaromyces emersonii*, *Fusarium solani*, *Penicillium funiculosum* and *Trichoderma koningii*. *Biochemical Society Transactions*, 15(2), 263–264. doi: [10.1042/bst0150263](https://doi.org/10.1042/bst0150263)
9. Khandelwal, M., & Windle, A. H. (2013). Hierarchical Organisation in the Most Abundant Biopolymer – Cellulose. *MRS Proceedings*, 1504. doi: [10.1557/opl.2013.379](https://doi.org/10.1557/opl.2013.379)
10. Holtzapfle, M. T. (2003). Cellulose. In B. Caballero, *Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition* (2nd ed., pp. 998–107). Oxford: Academic Press.
11. Aravamudhan, A., Ramos, D. M., Nada, A. A., & Kumbar, S. G. (2014). Natural Polymers. *Natural and Synthetic Biomedical Polymers*, 67–89. doi: [10.1016/b978-0-12-396983-5.00004-1](https://doi.org/10.1016/b978-0-12-396983-5.00004-1)
12. Rose, M., & Palkovits, R. (2011). Cellulose-Based Sustainable Polymers: State of the Art and Future Trends. *Macromolecular Rapid Communications*, 32(17), 1299–1311. doi: [10.1002/marc.201100230](https://doi.org/10.1002/marc.201100230)
13. Aunina, Z., Bazbauers, G., & Valters, K. (2010). Feasibility of Bioethanol Production From Lignocellulosic Biomass. Scientific Journal of Riga Technical University. *Environmental and Climate Technologies*, 4(-1), 11–15. doi: [10.2478/v10145-010-0011-x](https://doi.org/10.2478/v10145-010-0011-x)
14. Ingham, E. R. (2009). *Soil Biology*. Retrieved from <https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/main/soils/health/biology/>
15. Sun, J.-M., Irzykowski, W., Jedryczka, M., & Han, F.-X. (2005). Analysis of the Genetic Structure of *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary Populations from Different Regions and Host Plants by Random Amplified Polymorphic DNA Markers. *Journal of Integrative Plant Biology*, 47(4), 385–395. doi: [10.1111/j.1744-7909.2005.00077.x](https://doi.org/10.1111/j.1744-7909.2005.00077.x)
16. Žifčáková, L., Větrovský, T., Howe, A., & Baldrian, P. (2015). Microbial activity in forest soil reflects the changes in ecosystem properties between summer and winter. *Environmental Microbiology*, 18(1), 288–301. doi: [10.1111/1462-2920.13026](https://doi.org/10.1111/1462-2920.13026)

17. Baldrian, P. (2003). Interactions of heavy metals with white-rot fungi. *Enzyme and Microbial Technology*, 32(1), 78–91. doi: [10.1016/s0141-0229\(02\)00245-4](https://doi.org/10.1016/s0141-0229(02)00245-4)
18. López-Bucio, J., Pelagio-Flores, R., & Herrera-Estrella, A. (2015). Trichoderma as biostimulant: exploiting the multilevel properties of a plant beneficial fungus. *Scientia Horticulturae*, 196, 109–123. doi: [10.1016/j.scienta.2015.08.043](https://doi.org/10.1016/j.scienta.2015.08.043)
19. Roupshael, Y., Franken, P., Schneider, C., Schwarz, D., Giovannetti, M., Agnolucci, M., ... Colla, G. (2015). Arbuscular mycorrhizal fungi act as biostimulants in horticultural crops. *Scientia Horticulturae*, 196, 91–108. doi: [10.1016/j.scienta.2015.09.002](https://doi.org/10.1016/j.scienta.2015.09.002)
20. Francis, F., Sabu, A., Nampoothiri, K. M., Ramachandran, S., Ghosh, S., Szakacs, G., & Pandey, A. (2003). Use of response surface methodology for optimising process parameters for the production of  $\alpha$ -amylase by *Aspergillus oryzae*. *Biochemical Engineering Journal*, 15(2), 107–115. doi: [10.1016/s1369-703x\(02\)00192-4](https://doi.org/10.1016/s1369-703x(02)00192-4)
21. Wardle, D. A. (2002). *Communities and Ecosystems: Linking Aboveground and Belowground Components*. Princeton: Princeton University Press.
22. Wagg, C., Bender, S. F., Widmer, F., & van der Heijden, M. G. A. (2014). Soil biodiversity and soil community composition determine ecosystem multifunctionality. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(14), 5266–5270. doi: [10.1073/pnas.1320054111](https://doi.org/10.1073/pnas.1320054111)
23. Hannula, S. E., Morriën, E., de Hollander, M., van der Putten, W. H., van Veen, J. A., & de Boer, W. (2017). Shifts in rhizosphere fungal community during secondary succession following abandonment from agriculture. *The ISME Journal*, 11(10), 2294–2304. doi: [10.1038/ismej.2017.90](https://doi.org/10.1038/ismej.2017.90)
24. Jayne, B., & Quigley, M. (2013). Influence of arbuscular mycorrhiza on growth and reproductive response of plants under water deficit: a meta-analysis. *Mycorrhiza*, 24(2), 109–119. doi: [10.1007/s00572-013-0515-x](https://doi.org/10.1007/s00572-013-0515-x)
25. Baum, C., El-Tohamy, W., & Gruda, N. (2015). Increasing the productivity and product quality of vegetable crops using arbuscular mycorrhizal fungi: A review. *Scientia Horticulturae*, 187, 131–141. doi: [10.1016/j.scienta.2015.03.002](https://doi.org/10.1016/j.scienta.2015.03.002)
26. El Komy, M. H., Saleh, A. A., Eranthodi, A., & Molan, Y. Y. (2015). Characterisation of Novel *Trichoderma asperellum* Isolates to Select Effective Biocontrol Agents Against Tomato Fusarium Wilt. *The Plant Pathology Journal*, 31(1), 50–60. doi: [10.5423/ppj.oa.09.2014.0087](https://doi.org/10.5423/ppj.oa.09.2014.0087)
27. Treseder, K. K., & Lennon, J. T. (2015). Fungal Traits That Drive Ecosystem Dynamics on Land. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, 79(2), 243–262. doi: [10.1128/mnbr.00001-15](https://doi.org/10.1128/mnbr.00001-15)
28. Magdoff, F., & Van Es, H. (2009). *Building Soils for Better Crops* (4th ed.). Retrieved from <https://www.sare.org/wp-content/uploads/Building-Soils-for-Better-Crops.pdf>
29. Lowenfels, J., & Lewis, W. (2010). *Teaming with Microbes*. Portland: Timber Press.
30. Sivakumaran, S. (2014). Isolation of cellulolytic fungi and their degradation on cellulosic agricultural wastes. *Journal of Academia and Industrial Research*, 2(8), 458–463.
31. Reddy, P. L., Babu, B., Radhaiah, A., & Sreeramulu, A. (2014). Screening, Identification and isolation of cellulolytic fungi from soils of Chittoor district, India. *International Journal of current Microbiology and Applied Sciences*, 3(7), 761–771.
32. Mrudula, S., & Murugammal, R. (2011). Production of cellulose by *Aspergillus niger* under submerged and solid state fermentation using coir waste as a substrate. *Brazilian journal of microbiology : [publication of the Brazilian Society for Microbiology]*, 42(3), 1119–1127.

# Time-Kill Kinetic Effect of Sodium Citrate, Sodium Nitrite and Cinnamaldehyde Against Biofilm Forming *Escherichia coli* O157:H7

Jauro Hadiza Abubakar <sup>1</sup>, Ilyasu Mahmud Yerima <sup>2</sup>, Bashir Ismail Olawale <sup>2</sup>,  
Abdulrahman Ahmad <sup>2</sup>, Musa Usman <sup>2</sup>, Ahmed Faruk Umar <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Gombe State University

P. M. B 127, Tudun Wada Gombe, Gombe State, Nigeria

<sup>2</sup> Abubakar Tafawa Balewa University

Tafawa Balewa Way, P. M. B. 0248, Bauchi, 740272, Nigeria

DOI: [10.22178/pos.77-1](https://doi.org/10.22178/pos.77-1)

LCC Subject Category: [QH1-278.5](#)

Received 20.11.2021

Accepted 28.12.2021

Published online 31.12.2021

Corresponding Author:

Jauro Hadiza Abubakar

[hahadiza@gmail.com](mailto:hahadiza@gmail.com)

© 2021 The Authors. This article

is licensed under a [Creative](#)

[Commons Attribution 4.0](#)

License 

**Abstract.** Food safety is a significant concern of every sector of the food industry. Survival of *Escherichia coli* O157:H7 with biofilm-forming potential in commercial food premises is a possible danger to consumers' health, especially in societies where most of the population depend on it for their daily meals. Preservation of fresh food quality being of utmost importance, new innovative means of inhibiting pathogenic microorganisms in foods are being evaluated to be effective at destroying microorganisms and preserving the physical and organoleptic properties. This study aimed to inhibit biofilm formation of *Escherichia coli* O157:H7 by food additives; sodium citrate, sodium nitrite and cinnamaldehyde. The isolate obtained was subjected to Gram's staining and various biochemical identifications and later confirmed by the latex agglutination test. The *Escherichia coli* O157:H7 was further subjected to a biofilm formation potential test on Congo red media. Antimicrobial susceptibility testing was conducted to obtain the susceptibility/resistance pattern of the isolate to the food additives. The MIC, MBC and time-kill kinetics effect was determined following CLSI 2017 guideline. The highest growth inhibition zone of 31 mm was exhibited by cinnamaldehyde, followed by sodium nitrite with 26 mm and sodium citrate with 13 mm. The MIC was determined to be 2.5 mg/ml for sodium citrate, 0.25 mg/ml for sodium nitrite and 0.125 µl/ml for cinnamaldehyde. Sodium citrate was found to be bacteriostatic between 6-8 hrs with 72.9% reduction, sodium nitrite and cinnamaldehyde exhibit both bacteriostatic and bactericidal effects between 2-24 hrs with percentage inhibition of 65-90% and 63-100%, respectively. This study showed that sodium citrate, sodium nitrite and cinnamaldehyde exerted strong antimicrobial properties indicating their potential as suitable preservatives.

**Keywords:** food additives; inhibitory effect; time-kill kinetics; biofilm-forming *Escherichia coli* O157:H7.

## INTRODUCTION

Food safety is a significant concern of every sector of the food industry. Survival of *Escherichia coli* O157:H7 with biofilm-forming potential in commercial food premises is a possible danger to consumers' health, especially in societies where most of the population depend on it for their daily meals. The development of biofilms by the food-borne pathogens attached to surfaces in the food processing environments results in the deterioration of products, persistence of pathogenic bacteria and transmission of food-associated dis-

eases [1]. In addition, bacteria in biofilms are more resistant to antimicrobials than their planktonic counterparts, making their elimination from food and the food processing facilities a significant challenge. Therefore, their presence creates excellent and urgent concern for the current food industries (small- and large-scale industries) and public health [2]. Food processing aims to provide safe products with good organoleptic characteristics. This is achieved by using a diverse range of food additives or preservatives to improve and maintain the food quality (nutritional value, texture, safety, taste and appear-

ance) and safety, thus extending the shelf life of food products. Therefore, eliminating biofilms or minimization of biofilms formed by food-borne pathogens using food additives is essential for consumers to provide safe and suitable quality products. This, in turn, justifies the need for this study. Preservation of fresh food quality being of utmost importance, new innovative means of inhibiting pathogenic microorganisms in foods are being evaluated to be effective at destroying microorganisms and preserving the physical and organoleptic properties.

## MATERIALS AND METHODS

The bacterial isolate (*Escherichia coli* O157:H7) was confirmed through Gram's staining and various biochemical identifications and later confirmed by the latex agglutination test (Plate 1) [3].

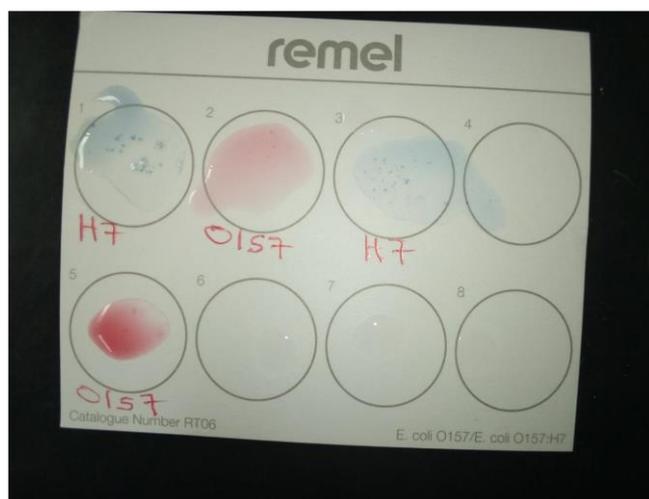


Plate 1 – Latex agglutination test for *Escherichia coli* O157:H7

The confirmed *Escherichia coli* O157:H7 was further subjected to a biofilm production assay to determine the phenotypic expression of colonies in the Congo Red Agar medium (Plate 2).

Briefly, the Congo Red Agar was prepared by dissolving 37 g Brain Heart Infusion agar (TITAN BIOTECH LTD), 36 g sucrose and 0.8 g congo red (BDH LTD) in 1 litre of distilled water. The solution was sterilized by autoclaving at 121 °C for 15 min. After inoculation, the plates were incubated for 18 h at 37 °C, where the biofilm-producing isolates originate as black colonies [4, 5].



Plate 2 – Biofilm formation potential of *Escherichia coli* O157:H7 congo red agar

The inocula of the potent biofilm-forming strains were prepared and subcultures on TSA, which was incubated at 37 °C for 24 h. Colonies of each isolate were then transferred into TSB using a sterile cotton swab to match the turbidity standard of 0.5 McFarland ( $15 \times 10^8$  CFU/ml).

The food additives (sodium citrate, sodium nitrite and cinnamic aldehyde) were purchased and prepared in solutions. The solution was then diluted to different concentrations based on the application amount for food preservation (2 %, 1 %, 0.5 %, 0.25 % and 0.125 %) with an appropriate solvent [6].

*In-vitro* antimicrobial activity of food additives was conducted against isolated *Escherichia coli* O157:H7, using the agar well diffusion method as described by the Clinical and Laboratory Standards Institute [6]. The standardized isolate was streaked over the entire surface of Mueller Hinton agar plates with a sterile cotton swab. Then, a hole with a diameter of 6 is punched aseptically with a sterile cork borer, and a volume of 100  $\mu$ l of different concentrations of food additives (Sodium citrate, Sodium nitrite, Cinnamic aldehyde) was introduced into the well, Augmentine disc 30  $\mu$ g (Oxoid) was used as a positive control in the assay. The plates were then incubated at 37 °C for 24 h. The size of the clear zone was measured in mm. This assay was done in triplicates.

The recommendation of [6] performed the Minimum Inhibitory Concentrations and Minimal Bactericidal Concentrations determination. These were performed in a 96-well microtiter plate using a two-fold micro broth dilution technique using an inoculum that matched McFar-

land's turbidity standard ( $1.5 \times 10^8$  CFU/ml). The MIC is the lowest food additive concentration that completely inhibits visible growth. The MBC was determined by subculturing the wells onto the MHA plate that showed no visible increase for the MIC.

Time-kill kinetics assay of the solutions of the food additives was carried out following the procedure described by [7]. The keys were prepared for concentrations equal to 1X MIC, 2X MIC, and 4X MIC. An inoculum size of  $1.0 \times 10^8$  CFU/ml was added and incubated at 37 °C. Aliquots of 1.0 ml of the medium were taken at time intervals of 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 12, and 24 h and were inoculated aseptically into 20 ml nutrient agar and incubated at 37 °C for 24 h. A control test was performed for the organism without the additives. The colony-forming unit (CFU) of the microorganisms was determined. The procedure was performed in triplicate (three independent experiments), and a graph of the log CFU/ml was plotted against time.

The results were expressed as mean  $\pm$  SD two-way ANOVA test was used to compare results among and within groups for any significant dif-

ference in efficacy of food additives against biofilm-forming *Escherichia coli* O157:H7 using SPSS version ( $P < 0.05$ ).

## RESULTS AND DISCUSSION

The isolate was confirmed to be *Escherichia coli* O157:H7 due to the appearance of colourless colonies on sorbitol MacConkey agar and agglutination with a latex agglutination kit.

The isolate obtained was confirmed to be biofilm producer on congo red agar due to the formation of dark colonies on the media indicating slime production. Hence, *Escherichia coli* O157:H7, which commonly contaminates food and contact surfaces in food industries, can develop a biofilm.

In vitro antimicrobial effects of food and preservatives have been elucidated as to the susceptibility or how resistant an organism is to it. In this study, the antimicrobial susceptibility pattern of sodium citrate, sodium nitrite and cinnamaldehyde showed (Table 1) a high zone of inhibition (mm) of  $13.00 \pm 0.88$ ,  $26.00 \pm 0.58$  and  $31.67 \pm 0.88$ , respectively, at 2% concentration each.

Table 1 – Antimicrobial susceptibility pattern showing mean zone of growth inhibition (mm)  $\pm$  SEM of food additives against *Escherichia coli* O157:H7

Food additives	Concentrations (mg/ml)				
	2 %	1 %	0.5 %	0.25 %	Control
Sodium citrate	$13.00 \pm 1.15$	$10.00 \pm 0.58$	$9.00 \pm 0.58$	$7.67 \pm 0.33$	$24.6 \pm 0.85$
Sodium nitrite	$26.00 \pm 0.58$	$20.33 \pm 0.88$	$14.67 \pm 0.67$	$10.33 \pm 0.88$	$24.8 \pm 0.52$
Cinnamaldehyde	$31.67 \pm 0.88$	$27.33 \pm 0.33$	$25.33 \pm 0.33$	$17.67 \pm 0.88$	$25.6 \pm 0.89$

Notes: Zones of growth inhibition = diameter of well plus zones of growth inhibition; diameter of well = 6 mm. The mean growth inhibition zone was determined from three independent results ( $n = 3$ ); SEM = standard error mean.

The most miniature zone of inhibition recorded for each additive was 0.25% concentration where sodium citrate had  $7.67 \pm 0.33$  mm, sodium nitrite;  $10.33 \pm 0.88$  mm and cinnamaldehyde  $17.67 \pm 0.88$  mm. Among the three additives used, cinnamaldehyde has the highest zone of inhibition ( $31.67 \pm 0.88$ ) mm. At the same time, sodium citrate showed the smallest area of inhibition ( $7.67 \pm 0.33$ ) mm thus, showing that cinnamaldehyde has a strong antimicrobial effect against *Escherichia coli* O157:H7. This finding is in line with the work of [8], who reported antimicrobial susceptibility of cinnamaldehyde against avian *Escherichia coli* inhibition zones diameters rang-

ing from 16 to 44 mm. Similarly, the report made by [9] on microbiological profiling of food additives and evaluation of their antibacterial efficacy showed a clear zone of inhibition of 8–22 mm measured on agar well diffusion.

The minimum inhibitory concentration (MIC) and minimum bactericidal concentration (MBC) of sodium citrate, sodium nitrite and cinnamaldehyde recorded showed (Table 2) that all the three additives have varying MIC and MBC that can inhibit and cause a lethal effect on biofilm-forming *Escherichia coli* O157:H7.

Table 2 – Minimum inhibitory concentration and minimum bactericidal concentration of food additives against *Escherichia coli* O157:H7

Food additives	Concentrations (mg/ml)						MIC	MBC
	0	0.625	1.25	2.5	5	10		
Sodium citrate	0	0.625	1.25	2.5	5	10	2.5 mg/ml	5 mg/ml
	+	+	+	-	-	-		
Sodium nitrite	0	0.625	0.125	0.25	0.5	1	0.25 mg/ml	1 mg/ml
	+	+	+	-	-	-		
Cinnamaldehyde	0	0.625	0.125	0.25	0.5	1	0.125 µl/ml	0.25 µl/ml
	+	+	-	-	-	-		

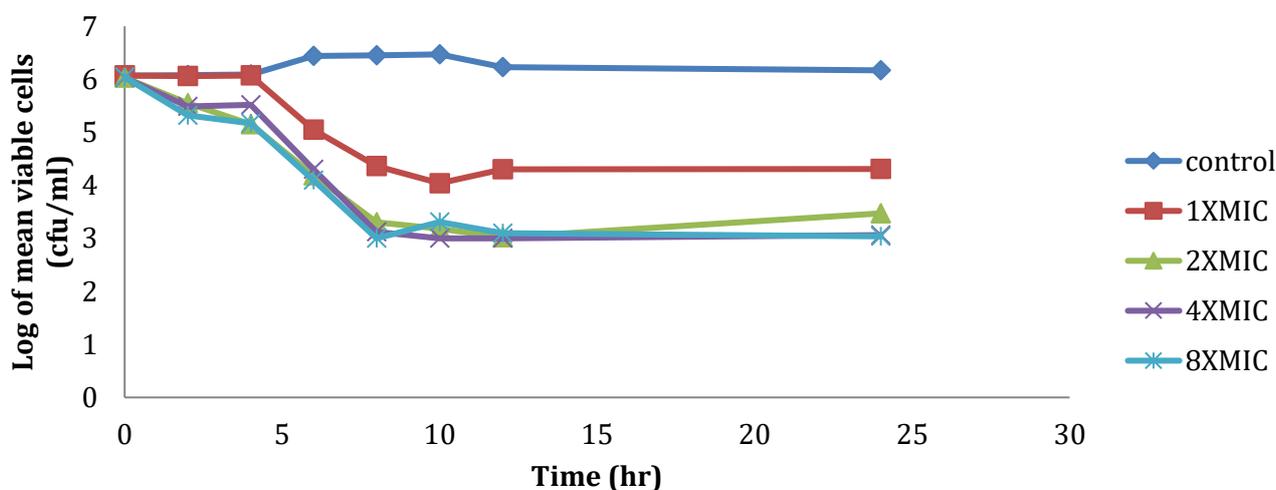
Notes: MIC – Minimum inhibitory concentration; MBC – Minimum bactericidal concentration; + growth activity (MIC/MBC decrease); – no growth (MIC/MBC increase).

The result showed that sodium citrate had MIC at 2.5 mg/ml and MBC at 5 mg/ml, sodium nitrite had MIC at 0.25 mg/ml and MBC at 1 mg/ml while cinnamaldehyde had MIC at 0.125 µl/ml and MBC at 0.25 µl/ml. Compared to the three additives, cinnamaldehyde had the most potent inhibition and lethal effect at a lower concentration than sodium nitrite next to cinnamaldehyde, followed by sodium citrate as the weak with higher concentration. The MIC and MBC value for sodium citrate increase twice the MIC and MBC value of sodium nitrite and cinnamaldehyde. Thus, cinnamaldehyde and sodium nitrite have strong bactericidal and bacteriostatic effects, while sodium nitrite has weak bacteriostatic and bactericidal effects. This finding agrees with the work of [5]. The MICs of sodium citrate and cinnamaldehyde against *S. aureus* at 5 mg/ml and 0.5 µl/ml and MBC at 40 mg/ml and 2 µl/ml, respectively. The effect of cinnamaldehyde in fruit juice was reported to be at 0.25 to 1.5 µl/mL con-

centration, which completely inhibited the growth of *S. enterica* and *Escherichia coli* O157:H7 with MIC value of 0.25 µl/ml [10].

The time-kill kinetics profile of sodium citrate, sodium nitrite and cinnamaldehyde against *Escherichia coli* O157:H7 showed (Figure 1–3) a varying pattern of reduction in the number of viable cells within 24 hrs at different concentrations with a significant difference at  $p=0.05$  when compared to control (growth of organism without antimicrobial agents).

Time-kill kinetic profile of sodium citrate at 1X MIC showed (Figure 1) no reduction in some viable cells with steady growth from 2-4 hrs compared to the control. At 6–8 hrs, there was a reduction in the number of viable cells followed by a gradual rise from 10 up to 24 hrs. At 8X MIC, a reduction in the number of viable cells was observed from 2 hrs of incubation with a gradual decrease in cell number up to 24 hrs.

Figure 1 – Time-kill kinetic effect of sodium citrate against biofilm forming *Escherichia coli* O157:H7

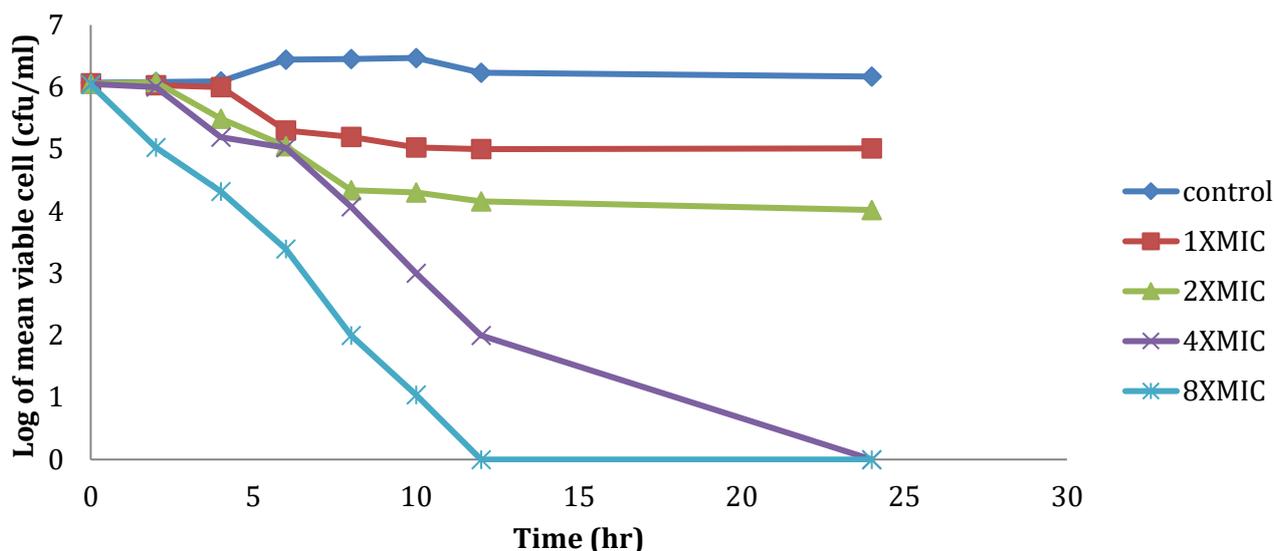


Figure 2 – Time-kill kinetic effect of sodium nitrite against biofilm-forming *Escherichia coli* O157:H7

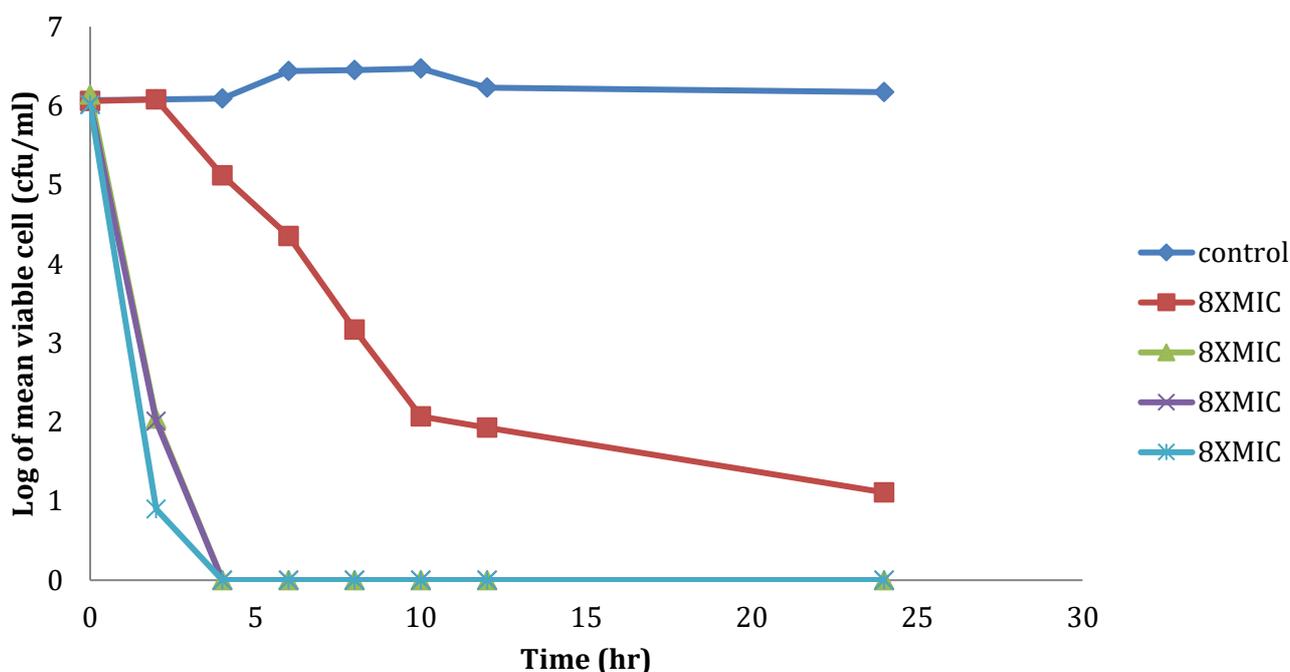


Figure 3 – Time-kill kinetic effect of cinnamaldehyde against biofilm-forming *Escherichia coli* O157:H7

The time-kill kinetic profile of sodium nitrite at different test concentrations showed (Figure 2) a decline in the number of viable cells between 6–24 hr at 1X MIC while reducing the number of the cell at the highest concentration used (8X MIC) was observed from 2–10 hrs. No growth was seen when subcultured and incubated between 12-24 hrs, thus making it bactericidal. Cinnamaldehyde showed (Figure 3) a more vital time-kill profile than sodium citrate and sodium nitrite by

exhibiting bacteriostatic and bactericidal effects against the test isolate within 24 hrs at varying tests concentrations. At 1X MIC, there was a gradual decrease in viable cell count. Complete inhibition of growth was observed between 4–24 hrs. This work agrees with [10] on the effect of cinnamaldehyde in fruit juice was reported to be at 0.25 to 1.5 µl/ml concentration, which completely inhibited the growth of *S. enterica* and *Escherichia coli* O157:H7 with MIC value of 0.25 µl/ml.

Similarly, [8] reported a 99.9 % reduction of *Escherichia coli* O157:H7 at 8X MIC of cinnamaldehyde but slower in action. Bacterial sensitivity to certain antimicrobials may be partly attributed to the increased fluidity of the cytoplasmic membrane. Stringent control of membrane fluidity is crucial for membrane-associated functions such as active transport of solutes, passive permeability to hydrophobic molecules and protein-protein interactions. The cytoplasmic membrane is the primary cellular site where cinnamaldehyde exerts its antibacterial action; therefore, cinnamaldehyde, by exerting a membrane-fluidizing effect, may further disrupt those membrane-associated functions. Although the precise mechanism of antibacterial activity of cinnamaldehyde is inconclusive, it is believed that cinnamaldehyde inactivates bacteria by inhibiting ATPase at sub-lethal concentrations and disrupting the cytoplasmic membrane at lethal concentrations. The finding shows that sodium citrate, sodium nitrite, and cinnamaldehyde are bacteriostatic and bactericidal molecules.

## CONCLUSION

The isolate was identified as *Escherichia coli* O157:H7 through biochemical characterization and latex agglutination test. The antimicrobial susceptibility test revealed that the isolate is susceptible to the additives, showing cinnamaldehyde

stronger antimicrobial effect against *Escherichia coli* O157:H7. The minimum inhibitory concentration of sodium citrate required to inhibit the growth of *Escherichia coli* O157:H7 was obtained at 2.5 mg/ml, sodium nitrite at 0.25 mg/ml and cinnamaldehyde at 0.125 µl/ml. The minimum bactericidal concentration was obtained at 5 mg/ml, 1 mg/ml and 0.25 µl/ml respectively. Sodium citrate was found to be bacteriostatic between 6–8 hrs with 72.9 % reduction, sodium nitrite and cinnamaldehyde exhibit both bacteriostatic and bactericidal effects between 2–24 hrs with percentage inhibition of 65–90 % and 63–100 %, respectively. From this finding and comparative analysis, it is concluded that food additives (sodium citrate, sodium nitrite and cinnamaldehyde) can inhibit and can be used to control biofilm formation of *E. coli* O257:H7.

## Acknowledgement

Our profound gratitude goes to the supervisors and co-authors for dedicating so much time and energy in guiding, instructing and to colleagues that contributed in one way or the other toward the successful completion of the work.

## Conflict of Interests

The authors declare no conflicting interest.

## REFERENCES

1. Addis, M., & Sisay, D. (2015). A review on major food borne bacterial illnesses. *Journal of Tropical Diseases*, 3(4), 1–7
2. Zhang, S., Wu, Q., Zhang, J., Lai, Z., & Zhu, X. (2016). Prevalence, genetic diversity, and antibiotic resistance of enterotoxigenic *Escherichia coli* in retail ready-to-eat foods in China. *Food Control*, 68, 236–243. doi: 10.1016/j.foodcont.2016.03.051
3. Adamu, M. T., Shamsul, B. M. T., Desa, M. N., Khairani-Bejo, S., & Irwan Syah, M. (2015). Assessment exposure to *Escherichia coli* among Halal cattle abattoir workers in Malaysia. *Advances in Environmental Biology*, 9(24), 204.
4. Oliveira, M., Bexiga, R., Nunes, S. F., Carneiro, C., Cavaco, L. M., Bernardo, F., & Vilela, C. L. (2006). Biofilm-forming ability profiling of *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus epidermidis* mastitis isolates. *Veterinary Microbiology*, 118(1-2), 133–140. doi: 10.1016/j.vetmic.2006.07.008
5. Liu, L., Ye, C., Soteyome, T., Zhao, X., Xia, J., Xu, W., ... Harro, J. M. (2019). Inhibitory effects of two types of food additives on biofilm formation by foodborne pathogens. *MicrobiologyOpen*, 8(9). doi: 10.1002/mbo3.853
6. Clinical Laboratory Standards Institute. (2017). *Performance Standards of Antimicrobial Susceptibility Testing* (31st ed.). Retrieved from <https://clsi.org/standards/products/microbiology/documents/m100/>

7. Tsuji, B. T., Yang, J. C., Forrest, A., Kelchlin, P. A., & Smith, P. F. (2008). In vitro pharmacodynamics of novel rifamycin ABI-0043 against *Staphylococcus aureus*. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 62(1), 156–160. doi: [10.1093/jac/dkn133](https://doi.org/10.1093/jac/dkn133)
8. Khribch, J., Naima, S., Farida, L., Nassik, S., Zrira, S., El Houadfi, & Oukessou, M. (2018). Antibacterial activity of cinnamon essential oil (*cinnamomum cassia*) and cinnamaldehyde on avian *Escherichia coli* strains. *International Journal of Agriculture, Environment and BioResearch*, 3(4), 297–308.
9. Habiba, U., Rahman, M. M., Hossain, M. K., & Nur, I. T. (2020). Microbiological profiling of food additives and evaluation of their antibacterial efficacy. *Stamford Journal of Microbiology*, 9(1), 23–26. doi: [10.3329/sjm.v9i1.45654](https://doi.org/10.3329/sjm.v9i1.45654)
10. Manu, D.K. (2016). *Antimicrobial Activity of Cinnamaldehyde or Geraniol alone or Combined with High Pressure Processing to Destroy Escherichia coli O157:H7 and Salmonella enterica in Juices* (Doctoral thesis). Retrieved from <https://dr.lib.iastate.edu/server/api/core/bitstreams/ea240f24-9808-4d51-98e5-6e323e57b1cf/content>

# Evaluation of the Bacterial Quality and Physicochemical Properties of Waterside River Ogbor-Hill Aba, Nigeria

Samuel Ekene Odo<sup>1</sup>, Chibuzor Precious Emmanuel<sup>1,2</sup>, Nnenna Harriet Nwosu<sup>1</sup>, Felix Grace Chinomso<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Michael Okpara University of Agriculture, Umudike  
PMB 7267, Umuahia Umudike, Abia State, Nigeria

<sup>2</sup> University of Chester  
Parkgate Road, Chester, CH1 4BJ, United Kingdom

DOI: 10.22178/pos.77-9

LCC Subject Category:  
QH1-278.5

Received 21.11.2021  
Accepted 25.12.2021  
Published online 31.12.2021

Corresponding Author:  
Odo Ekene Samuel  
odo.samuel@mouau.edu.ng

© 2021 The Authors. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 License 

**Abstract.** Safe water scarcity is one of Nigeria's critical challenges, and it is yet to receive adequate attention. Water-borne diseases and Water-related health problems are prevalent. This study evaluated the bacterial quality and physicochemical properties of Waterside River, Ogbor-Hill Aba, Nigeria. The pour plate technique was employed to analyse the 15 water samples obtained from Waterside River bacteriological analysis. The mean of Total Heterotrophic Bacteria Count, Total Coliform Count and Faecal Coliform (*Escherichia coli*) were  $1.29 \times 10^6$ ,  $7.4 \times 10^5$  and  $3.2 \times 10^5$  colony forming units (CFU/ml), and the bacterial isolates were *Citrobacter* spp., *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp., *Pseudomonas aeruginosa* and *Shigella* spp. The physicochemical parameters that were analysed by standard methods for the analysis of water and waste-water include Temperature, pH, Lead (Pb), Manganese ( $Mn^{+2}$ ), Cadmium (Cd), Mercury (Hg), Arsenic (As), Chromium ( $Cr^{6+}$ ), Iron ( $Fe^{+2}$ ), and Zinc (Zn). All the physicochemical parameters determined were within the standards recommended by the Nigerian Industrial Standard and World Health Organization except Pb (0.21),  $Mn^{+2}$  (1.45), Hg (0.002) and  $Fe^{+2}$  (1.03). The result shows that the Waterside River is unsafe for consumption and application in domestic activities except after proper treatment. The bacterial organisms Isolated have been found to cause diseases, and physicochemical parameters such as Lead (Pb), Manganese ( $Mn^{+2}$ ) and Mercury (Hg) can lead to serious health challenges such as poisoning, neurological disorders and even death. Environmental laws that forbade the indiscriminate dumping of domestic and industrial wastes into the Waterside River should be enforced and defaulters sanctioned. Individuals, households and factories should stop transporting solid wastes and waste-water into the river and activities capable of causing pollution of the river should be discouraged.

**Keywords:** bacteriological analysis; chromium; faecal coliform; lead; physicochemical parameters; total coliform.

## INTRODUCTION

One of the predominant and yet to be tackled problems facing sub-Saharan Africa, particularly Nigeria, is safe water scarcity. Environmental pollution is one of the major factors responsible for water contamination. Water-borne diseases and water-related infections are prevalent and increasingly threatening the capacity of Nigeria's health sector. The composition of water is dependent on its surrounding environment [6]. Water is one of the most important and precious natural resources required by living things and

humans [33]. Access to safe drinking water is a fundamental human right and essential foundation of public health [24]. Surface water pollution and the consequent deterioration of aqueous systems are significant problems in developing and densely populated countries [10]. Increased urban, industrial and agricultural activities and failure to enforce environmental laws have resulted in the indiscriminate disposal of large volumes of untreated waste-water and solid wastes in rivers and streams [6]. These wastes contain harmful substances detrimental to human health, aquatic organisms and the ecosystem.

Safe drinking water is crucial to human health and well-being [33]. Water used for domestic and industrial purposes should be safe and readily available. Unfortunately, an estimated 2 billion people drink faecally contaminated water, 4.5 billion people use a sanitation system that does not adequately protect their family or the downstream community from harm, and many vulnerable patients and students suffer from poor access to water sanitation and hygiene [13]. Unarguably, nations and individuals globally are confronted with water problems, predominant in developing countries such as Nigeria. Water-related diseases include diarrhoeal, intestinal helminths, schistosomiasis, trachoma, poliomyelitis, dracunculiasis, malaria, filariasis, and onchocerciasis are common health challenges linked to the consumption of contaminated water [22]. Other water-borne diseases such as cholera, campylobacteriosis, shigellosis, salmonellosis, typhoid and paratyphoid fever, and amoebic and bacillary dysentery are significant contributors to the dire state of health and high infant mortality rates, especially in developing countries of the world [26, 27, 4, 7, 29]. Diarrhoea is the second leading cause of death among children aged five years [31].

Clean and safe water is one of man's most important basic needs, daily used for domestic, industrial, and agricultural purposes. It is crucial to note that contaminated water is a significant and potential source of diseases, and water pollution has been linked to different human activities [28]. Poor hygiene and sanitation are the major causes of 88% of diarrhoea worldwide; it is disheartening that about 34–76 million people, primarily children, were estimated to die between 2000–2020 from preventable water-related diseases [26]. High mortality rate, infertility, low productivity, weak immune system and some damage to the organs of the body and body systems have been associated with consumption of polluted water [27, 4, 32, 29]. Ecological degradation and the threat of climate change are contributing factors to safe drinking water scarcity and contamination. Other factors confronting the delivery of safe water to billions of people, especially in developing nations, include unchecked population growth and pollution of water sources with domestic wastes, industrial effluents, and chemicals such as pesticides, fertilisers, and insecticides used for agricultural purposes [15,11,23]. The consumption of contaminated water and its application in animal husbandry

could be a key potential source of pathogenic organisms. It is essential to know that access to a safe and potable water supply is vital for good health [10, 21, 20, 14]. Water composition is directly or indirectly dependent on the surrounding environment, and hence, environmental laws must be enforced and water bodies regularly monitored. Human activities around water sources contribute to the physicochemical and microbiological properties of the water [17, 8]. However, improving drinking water supply and sanitation can reduce water-borne diseases [25, 31].

Waterside river is a deep freshwater river in Aba, Abia State, Nigeria, used for domestic, agricultural and industrial purposes [6]. However, there is the possibility that individuals may be depending on the Waterside River as their primary or alternative source of drinking water. Several industries, abattoirs, laundry services units, and dumpsites are located near the river [3]. The Waterside area of Aba is densely populated, and the inhabitants depend on the Waterside River for most of their daily water needs; unfortunately, either bank of the waterside river, Ogbor-Hill Aba transverse the rear of many factories including breweries, soaps and detergent factories [12]. Some of these factories directly or indirectly channel waste-water into the river. Other prevailing activities capable of predisposing the river to contamination and pollution include that abattoir precisely hide and skin burning, auto mechanic workshops, and human wastes; faeces and urine. General refuse disposal by the teaming inhabitants can predispose the river to heavy pollution and contamination. These activities may compromise the river water quality, exposing users to substantial health risks. Hence, this current research focused on determining the river water's physicochemical properties and bacterial quality to determine if it is safe for consumption, including domestic use.

## MATERIALS AND METHODS

*Study Area.* Waterside is a densely populated community in Aba, Abia State, and Southeast Nigeria. The Waterside River is the primary source of water used for daily activities by the inhabitants. Unfortunately, the river is exposed to anthropogenic activities capable of transferring contaminants into the river water. Effluents from factories near the river may directly or indirectly contaminate the river. Domestic refuse and

waste water transported to the river bank and often directly into the river are potential contaminants.

**Sample Collection.** A total of fifteen water samples were collected from different locations from July to September 2021. Five samples were collected per month for three months. All the pieces were collected during the wet season. Each of the water samples was collected using a sterile 500 ml container. The containers were washed thoroughly and sterilised using 70% ethanol. The container's cap was unscrewed and held at its base. It was then plunged downwards below the surface directing its mouth towards the water current. Each container was carefully removed and corked after taking the required quantity of the water sample. After collection, each water sample was labelled adequately with code names for analysis. The samples were examined in the Microbiology Laboratory within five (5) hours of collection.

**Bacteriological Analysis.** The pour plate technique was employed for the bacteriological analysis of the samples. The water samples were ten-fold serially diluted. From the appropriate dilutions, 1.0 ml of each of the pieces was separately poured on Petri dishes containing separate molten Nutrient agar for total heterotrophic bacteria count, MacConkey agar for the total coliform count and Eosin methylene blue agar for faecal coliforms (*Escherichia coli*). The inoculated plates were then swirled gently to mix and incubated at room temperature for 48 hours. Representative colonies were sub-cultured in Nutrient agar plates to obtain a pure culture of bacterial isolates.

**Characterisation and Identification of Pure Bacterial Isolates.** Pure bacterial isolates were characterised and identified after determining their Gram reaction and studying their cell morphologies. Biochemical tests conducted include oxidase, catalase, coagulase, citrate utilisation, indole and urease production [9]. Other tests conducted include motility, starch hydrolysis and sugar fermentation. Bacterial identification was made using the Bergeys Manual of Determinative Bacteriology [5].

**Physicochemical Analysis.** The physicochemical parameters that were analysed by standard methods for the analysis of water and wastewater [2] include temperature, pH, Lead (Pb), Manganese (Mn<sup>+2</sup>), Cadmium (Cd), Mercury (Hg), Arsenic (As), Chromium (Cr<sup>6+</sup>), Iron (Fe<sup>+2</sup>), and

Zinc (Zn). The pH and temperature were determined *in-situ*; the pH was determined using a calibrated pH meter, and the temperature was determined using mercury in a bulb thermometer. Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) was used to analyse elements. These were determined at National Soil, Plant and Water Laboratories Umudike, Abia State.

## RESULTS AND DISCUSSION

A total of 15 water samples from Waterside River were examined. The mean value of physicochemical parameters (Table 1) shows the value of each parameter determined: Temperature (31), pH (6.1), Pb (0.21), Mn<sup>+2</sup> (1.45), Cd (0.00), Hg (0.002), As (0.00), Cr<sup>6+</sup> (0.01), Fe<sup>+2</sup> (1.03) and Zn (0.04).

Table 1 – Mean value of physicochemical parameters of water samples obtained from Waterside River

Parameter	Water sample	NIS (2015)	WHO (2017)
Temperature (°C)	31		
pH	6.1	6.5-8.5	6.5-8.5
Lead (mg/L)	0.21	0.01	0.01
Manganese (mg/L)	1.45	0.2	
Cadmium (mg/L)	0.00	0.003	0.003
Mercury (mg/L)	0.002	0.001	0.006 (Inorganic mercury)
Arsenic (mg/L)	0.00	0.01	0.01
Chromium(mg/L)	0.01	0.05	0.05
Iron (mg/L)	1.03	0.3	
Zinc (mg/L)	0.04	3	

The mean of Total Heterotrophic Bacteria Count, Total Coliform Count and Faecal Coliforms (*Escherichia coli*) were 1.29x10<sup>6</sup>, 7.4x10<sup>5</sup> and 3.2x10<sup>5</sup> colony forming units (CFU/ml). The result of the bacteriological analysis is presented in Table 2. It indicates the number of times each of the bacterial isolates occurred in the samples examined.

Table 2 – Bacterial isolates and number of occurrences in the water samples

Bacterial Isolates	Water samples (N=15)
<i>Citrobacter</i> spp.	6
<i>Escherichia coli</i>	13
<i>Staphylococcus aureus</i>	11
<i>Salmonella</i> spp.	4
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	7
<i>Shigella</i> spp.	5

The bacterial isolates were *Citrobacter* spp., *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp., *Pseudomonas aeruginosa* and *Shigella* spp. Figure 1 presents the bacterial isolates' percentage (%) occurrence, with *Escherichia coli*

(86.7%) being the most prevalent isolate. It was followed by *Staphylococcus aureus* (73.3%), *Pseudomonas aeruginosa* (46.7%), *Citrobacter* spp. (40%), *Shigella* spp. (33.3%) and *Salmonella* spp. (26.7%).

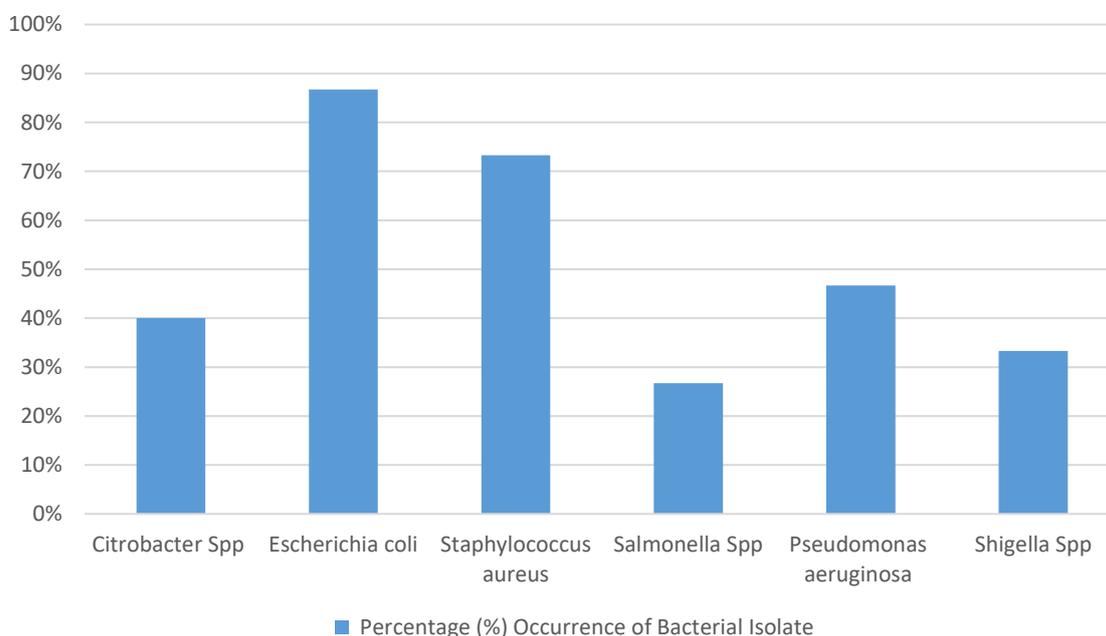


Figure 1 – Percentage (%) Occurrence of Bacterial Isolates

The importance of using safe water in domestic, industrial and agricultural purposes such as poultry farming and irrigation of vegetables and crops cannot be over-emphasised. Water containing chemicals above recommended levels pose a considerable health risk whether applied domestically, industrially, agriculturally or used for recreational activities such as swimming. This study determined the physicochemical properties of the Waterside River, particularly these parameters; Temperature, pH, Lead, Manganese, Cadmium, Mercury, Arsenic, Chromium, Iron and Zinc. These parameters were of great interest because of their established health hazards except pH, temperature, zinc and iron. The result of this investigation shows that all the parameters determined were within recommended limits [16,30], except lead (0.21), Manganese (1.45), Mercury (0.002) and Iron (1.03). According to the World Health Organization, Mercury was above the recommended level by the Nigerian Industrial Standard [16] but within the recommended level for inorganic mercury [30].

Exposure to lead is associated with various neurodevelopmental effects, mortality (mainly due to cardiovascular diseases), impaired renal func-

tion, hypertension, impaired fertility, and adverse pregnancy outcomes [30]. Lead exposure can cause cancer, interfere with vitamin D metabolism and central and peripheral nervous systems [16, 6]. This implies that the use of the Waterside River for domestic purposes such as food preparation, washing, and preservation of food may lead to lead (Pb) poisoning. The presence of lead (Pb) above average level also renders the water unsafe for industrial and agricultural purposes such as fish farming, except when adequately treated to remove or reduce Lead (Pb) concentration. According to the World Health Organization [30], Manganese is not of health concern at levels commonly causing acceptability problems in drinking water. However, there are circumstances where Manganese can remain in solution at higher concentrations in some acidic or anaerobic waters, particularly groundwater. Manganese is an essential element for humans and other animals; though, several epidemiological studies have suggested that soluble Manganese is associated with adverse effects on learning in children [30]. Manganese may lead to neurological disorders [16]. In a similar study by [6], manganese concentration in the Waterside River

was above the maximum limit recommended by the Nigerian Industrial Standard [16]. Its attention on the Waterside River is therefore of enormous concern, and the river water should be restricted to use except after proper treatment. The toxic effects of inorganic mercury compounds are seen mainly in the kidney in both humans and laboratory animals; in humans, acute oral poisoning results primarily in haemorrhagic gastritis and colitis; the ultimate damage is to the kidney [30,16]. In this study, the mercury concentration was within the recommended level for inorganic mercury [30] and above the standard recommended by the Nigerian Industrial Standard [16]. Mercury accumulation can hurt the kidney and central nervous system [16]. Though iron concentration was high and above the maximum limit recommended by NIS [16], it has no adverse effect on human health. Iron is an essential element in human nutrition, but it can affect the taste and appearance of water depending on its level [30].

The result of the bacteriological analysis of the Waterside River indicates that bacterial organisms highly contaminate the river water. The bacterial organisms and species Isolated were *Citrobacter* spp., *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp., *Pseudomonas aeruginosa*, and *Shigella* spp. These organisms are important human pathogens associated with various infectious diseases such as gastroenteritis, typhoid fever, dysentery, cholera and urinary tract infections [26, 7, 18]. Their presence raises serious public health concerns because they are known causative agents of many water-borne diseases and indicates that these water sources are not potable [1, 18]. *Escherichia coli* in the water sample is usually an indicator of faecal pollution and enteric pathogens. A similar published research article [19] on microbiological and physicochemical analysis of different water samples used for domestic purposes in Abeokuta and Ojota, Lagos State, Nigeria Isolated *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* and other bacterial species. Another investigation of drinking water used by poultry farmers [13] isolated pathogenic bacteria from water samples used in poultry farming.

Further investigation showed that some of the bacterial isolates showed resistance to antimicrobials. Our study suggests that these bacterial isolates in the Waterside River render it practically unsafe for domestic use and application in animal husbandry. This is because the ability of

these bacterial isolates to cause various diseases have been established and estimated to be responsible for several thousand and millions of deaths globally [27]. The source of bacterial and chemical contamination of the Waterside River can be traced to anthropogenic activities in and around the water body. Industrial effluents and solid wastes from surrounding factories, households and individuals are core sources of contaminants in the Waterside River. The dumping of domestic refuse and transportation of untreated domestic waste-water into the river are some of the causes of contamination of the Waterside River. Other sources of contamination include activities at the abattoirs located around the river; hide and skin burning [12].

## CONCLUSIONS

The bacteriological and physicochemical analyses indicate that the Waterside River is unsafe for consumption and use in domestic activities except if the river water is treated correctly. Treatment includes removing or reducing chemical concentrations to harmless levels and eliminating microbial contaminants capable of causing diseases. We found that the concentrations of Lead (Pb), Manganese ( $Mn^{+2}$ ), and Mercury (Hg) were above standard maximum limits and hence, may lead to poisoning, public health hazard and even death.

Environmental laws should be strictly enforced to stop individuals, households and factories from dumping solid and liquid wastes into the river. Law enforcement agents must ensure that defaulters are punished according to the law codes. Abattoirs should be monitored, and the burning of hiding and skin around the river and washing of whole or parts of slaughtered animals in the river should be stopped. Individuals and households should desist from transporting their wastes in or around the river. Application of water from Waterside River in domestic, industrial and agricultural activities such as irrigation of vegetables and crops, fish and poultry farming should be stopped except appropriate treatment of the water. Individuals drinking from the river should ensure proper treatment before use. The Government and Non-Governmental Organisations interested in water research should urgently assist and provide alternative, reliable and accessible safe water supply to the inhabitants of Waterside, Aba, Abia State, Nigeria.

## REFERENCES

1. Akubuenyi, F. C., Uttah, E. C., & Enyiidoh, K. H. (2013). Microbiological and Physicochemical Assessment of major sources of water for Domestic Uses in Calabar Metropolis, Cross River State, Nigeria. *Transnational Journal of Science and Technology*, 3(2), 1–14.
2. APHA. (2017). *Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water* (23rd ed). Washington: American Public Health Association.
3. Atasie, O. C. (2017). Quality Assessment of Waterside River, Ogbor Hill, Aba 1: Effect of Three-Point Samples on Some Hematological Parameters of Wistar Rats. *International Journal of Hydrology*, 1(3). doi: 10.15406/ijh.2017.01.00013
4. Agency for Toxic Substances and Diseases Registry. (2005). *About*. Retrieved from <https://www.federalregister.gov/agencies/agency-for-toxic-substances-and-disease-registry>
5. Breed, R., Murray, E., & Smith, N. (1957). *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. Retrieved from <https://www.biodiversitylibrary.org/item/41848#page/7/mode/1up>
6. Bobor, L. O., & Umeh, C. M. (2019). Physicochemical and Microbiological Water Quality Assessment of Aba Waterside River, Aba, Nigeria. *Nigerian Journal of Environmental Sciences and Technology*, 3(1), 142–148. doi: 10.36263/nijest.2019.01.0124
7. Cabral, J. P. S. (2010). Water Microbiology. Bacterial Pathogens and Water. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 7(10), 3657–3703. doi: 10.3390/ijerph7103657
8. Chaoui, W., Bousnoubra, H., & Chaoui, K. (2013b). Étude de la vulnérabilité à la pollution des eaux superficielles et souterraines de la région de Boucheougouf (Nord-Est Algérien). *Nature and Technologie*, 8, 33–40.
9. Cheesbrough, M. (2005). *District Laboratory Practice in Tropical Countries*. doi: 10.1017/cbo9780511581304
10. Dahunsi, S. O., Owamah, H. I., Ayandiran, T. A., & Oranusi, S. U. (2014). Drinking Water Quality and Public Health of Selected Towns in South Western Nigeria. *Water Quality, Exposure and Health*, 6(3), 143–153. doi: 10.1007/s12403-014-0118-6
11. Edokpayi, J. N., Odiyo, J. O., Popoola, E. O., & Msagati, T. A. M. (2018). Evaluation of Microbiological and Physicochemical Parameters of Alternative Source of Drinking Water: A Case Study of Nzhelele River, South Africa. *The Open Microbiology Journal*, 12(1), 18–27. doi: 10.2174/1874285801812010018
12. Cemaluk Ch, A., Chibuike A, O., & Oyewole Oy, S. (2018). Quality Assessment of Waterside River, Ogbor Hill Aba 3: Effect of Three-Point Samples on Kidney Histo-architecture and Some Seric Bio-functional Indicators of Wistar Rats. *Research Journal of Environmental Sciences*, 12(1), 14–20. doi: 10.3923/rjes.2018.14.20
13. Emmanuel, C. P., Uchechukwu, C. F., Odo, S. E., Umeh, M. N., & Ezemadu, U. R. (2020). Prevalence And Antimicrobial Susceptibility Profile Of Pathogenic Bacteria Isolated From Poultry Farms In Umuahia, Abia State, Nigeria. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 10(4), p10088. doi: 10.29322/ijsrp.10.04.2020.p10088
14. Malek, A., Kahoul, M., & Bouguerra, H. (2019). Groundwater's physicochemical and bacteriological assessment: Case study of well water in the region of Sedrata, North-East of Algeria. *Journal of Water and Land Development*, 41(1), 91–100. doi: 10.2478/jwld-2019-0032
15. Haque, M. A., Jewel, M. A. S., & Sultana, M. P. (2018). Assessment of physicochemical and bacteriological parameters in surface water of Padma River, Bangladesh. *Applied Water Science*, 9(1). doi: 10.1007/s13201-018-0885-5
16. Standards Organisation of Nigeria. (2015). *Nigerian standards for drinking water quality (NIS-554-2015)*. Retrieved from <https://rivwamis.riversstate.gov.ng/assets/files/Nigerian-Standard-for-Drinking-Water-Quality-NIS-554-2015.pdf>

17. Nnamonu, E., Nkitnam, E., Ugwu, F., Ejilibe, O., Ezenwosu, S., & Ogbodo, G. (2018). Physicochemical Assessment of Vulnerability of the River Ebonyi in Eha-Amufu and Environs, Southeast Nigeria. *Annual Research & Review in Biology*, 27(5), 1–9. doi: [10.9734/arrb/2018/42520](https://doi.org/10.9734/arrb/2018/42520)
18. Onyemaechi, O., & Ejikeme, N. (2019). Seasonal Dynamics of the Microbial and Physicochemical Characteristics of Streams and Boreholes in Uzuakoli, Eastern Nigeria. *Journal of Biology and Life Science*, 10(2), 17. doi: [10.5296/jbls.v10i2.14456](https://doi.org/10.5296/jbls.v10i2.14456)
19. Okonko, I. O., Adejoye, O. D., Ogunnusi, T. S., Fajobi, E. A., & Shittu, O. B. (2008). Microbiological and physicochemical analysis of different water samples used for domestic purposes in Abeokuta and Ojota, Lagos State, Nigeria. *African Journal of Biotechnology*, 7(5), 617–621.
20. Osei, F. B., Boamah, V. E., Agyare, C., & Abaidoo, R. C. (2019). Physicochemical Properties and Microbial Quality of Water Used in Selected Poultry Farms in the Ashanti Region of Ghana. *The Open Microbiology Journal*, 13(1), 121–127. doi: [10.2174/1874285801913010121](https://doi.org/10.2174/1874285801913010121)
21. Pal, M., & Dave, P. (2016). Cryptococcosis: An Emerging Airborne Mycosis of Global Concern. *Air & Water Borne Diseases*, 5(1). doi: [10.4172/2167-7719.1000127](https://doi.org/10.4172/2167-7719.1000127)
22. Gleick, P. (2002). *Dirty Water: Estimated Deaths from Water Related Diseases 2000-2020*. Retrieved from <https://pacinst.org/publication/569/>
23. De Troyer, N., Mereta, S., Goethals, P., & Boets, P. (2016). Water Quality Assessment of Streams and Wetlands in a Fast Growing East African City. *Water*, 8(4), 123. doi: [10.3390/w8040123](https://doi.org/10.3390/w8040123)
24. UNICEF/WHO. (2020). *Integrating water quality testing into household surveys*. Retrieved from <https://apps.who.int/iris/handle/10665/340358>
25. United Nations. (2015). *Transforming Our World: the 2030 Agenda for sustainable development*. Retrieved from <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>
26. World Health Organisation. (2000). *Global Water Supply and Sanitation Assessment 2000 Report*. Retrieved from [https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/monitoring/jmp2000.pdf](https://www.who.int/water_sanitation_health/monitoring/jmp2000.pdf)
27. World Health Organisation. (2004). *Guidelines for Drinking Water Quality* (Vol. 1). Retrieved from [https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/dwq/GDWQ2004web.pdf](https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/GDWQ2004web.pdf)
28. World Health Organisation. (2008). *Guidelines for drinking-water quality* (3rd ed.). Retrieved from <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42852>
29. World Health Organisation. (2020, May 1). *Campylobacter*. Retrieved from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/campylobacter>
30. World Health Organisation. (2017). *Guidelines for drinking-water quality* (4th ed.). Geneva: World Health Organization.
31. World Health Organisation. (2019). *WHO global water, sanitation and hygiene: annual report 2018*. Retrieved from <https://apps.who.int/iris/handle/10665/327118?show=full>
32. World Health Organisation. (2009). *Diarrhoea: Why children are still dying and what can be done*. Retrieved from <https://www.who.int/publications/i/item/9789241598415>
33. World Health Organization, (2018). *WHO Water, Sanitation and Hygiene Strategy 2018-2025*. Retrieved from <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/274273/WHO-CED-PHE-WSH-18.03-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

# Effect of Accessibility on Commercial Property Rental Values Performance in Oja Oba Market, Ilorin Metropolis

Rayyan Yusuf <sup>1</sup>, Ibrahim Hussaini Muhammad <sup>2</sup>, AbdulAkeem Olasunkanmi Otunola <sup>3</sup>, Sakariyau Jamiu Kayode <sup>4</sup>

<sup>1</sup> *Federal University of Kashere*

P. M. B. 0182 Gombe, Gombe State, Nigeria

<sup>2</sup> *Abubakar Tafawa Balewa University*

Tafawa Balewa Way, P. M. B. 0248, Bauchi, 740272, Nigeria

<sup>3</sup> *The Federal Polytechnic Offa*

Federal Polytechnic Offa, P. M. B 420, Offa Kwara State

<sup>4</sup> *Estate Surveyors and Valuers*

B10 Danziyal Plaza, Opposite NNPC Mega Station, Central Area, Abuja, Nigeria

DOI: [10.22178/pos.77-7](https://doi.org/10.22178/pos.77-7)

JEL Classification: [O18](#)

Received 20.11.2021

Accepted 28.12.2021

Published online 31.12.2021

Corresponding Author:

Jamiu Kayode

[jamiuem@gmail.com](mailto:jamiuem@gmail.com)

© 2021 The Authors. This article is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 License](#)



**Abstract.** The value of a commercial property is mainly determined by its inter-accessibility to other land uses; accessibility is a critical component in determining the costs and rewards of any investment. The study is being conducted to investigate the impact of accessibility on the rental values of retail premises. The purpose of this study was to determine the extent to which accessibility affects the rental value of retail premises. The following goals were established: to assess the rent in various locations inside the market from the primary major route. The stratified random sample approach was employed to acquire the data to evaluate if there is a variance in rent and the link between rental value and distance. Data were examined using descriptive statistics and linear regression using SPSS. The data indicated that rent varies within the market as distance increases. It was found that as distance increases to the market, the rental prices of store premises fall, and there is a strong positive linear relationship between distance and rental value. The paper also advised that the government establish market parking space. The government should also give private shop property investors appropriate loans at cheap interest rates to boost investment in this sector.

**Keywords:** commercial properties; accessibility; rental value; Ilorin; Nigeria.

## INTRODUCTION

Commercial assets, especially stores, are located at the most advantageous urban centres. These locations provide the chance to maximize returns. It has been noticed that homes closer to a central market road attract a higher rent [12]. The higher the property's value, the greater the demand for those with the highest degree of accessibility. The more viable it is to redevelop these sites since their appropriate convenience will allow for cost-effective and convenient transit of people, commodities, and services. It's also worth noting that the overall availability of land suited for a particular purpose is restricted; hence, the supply of potential metropolitan area

sites is a fraction of the current transport system [5]. As a result, store layout must be determined by accessibility, and they must be located in such a way that they may optimize profit. The inter-accessibility of commercial properties to other land uses and clients determines their value. The properties with the highest rental values are placed on the most assessable roads, while those with the lowest rental values are located on the least assessable streets [16]. The location of a particular residential property has a significant impact on its value, determined by the demand for such property. Property in a good area commands a high rental value; property on the outskirts of a city controls a high rental value [17].

All else being equal, the closer these commercial properties are near these producing resources, the greater their rental value. The discrepancies in retail property rental values in the market have caused congestion in some market areas. The purpose of this study is to determine the extent to which accessibility influences commercial property rental values in Ilorin.

## LITERATURE REVIEW

Commercial property often refers to buildings that house companies, although it may also apply to profit-generating land and more extensive residential rental properties. Classifying property as commercial affects the building's financing, tax treatment, and legislation that applies to it, offices and warehouses/industry, and retail malls [15]. Commercial property investments account for a significant share of all real estate investments globally. The value of commercial property in the United Kingdom is estimated to be £762 billion [4].

Author [4] said that real estate makes up a significant part of the cost base of the service and industrial sectors, accounting for about 44% of non-financial assets held by UK businesses. The nature and quality of commercial real estate also have a significant impact on the technical and organizational flexibility of the work environment, which has a substantial impact on efficiency in many service sectors. According to the study [15] noted that Real estate is a primary source of collateral security for loans. He also stated that real estate is responsible for three-quarters of UK bank financing. Authors [6] suggested that real estate makes up a significant portion of long-term institutional investors' investment portfolios in the United Kingdom. Most institutional investors in Finland invest primarily in office and retail assets [1]. The actual return on assets on office investment properties was associated with lower risk in London and highest in Moscow, according to a study undertaken by Jones Lang LaSalle and the Institute for Real Estate Research on premier office yields in chosen locations throughout the world. Like its real estate market, Nigeria's economy is in its early stages. Due to the lack of a trustworthy and standard real estate market database, the Nigerian commercial real estate market, in particular, has stayed relatively under-researched during the last five decades [14]. During this period, most property market research in Nigeria has been focused on the resi-

dential property market, with a bit of comparative investigation of the region's commercial real estate market.

On average, commercial property returns in Nigeria are equivalent to that available elsewhere globally. Property investment transactions are often linked with poor yields across the world. These low returns have been discovered to suggest a rental increase [11]. This anticipation for rental growth validates one of the essential qualities of commercial property investments: income (rental) and capital appreciation [2]. Rental growth has been a significant expectation of property investors since the 1960, when the reverse-yield gap first appeared due to the introduction of rising prices into global property markets [4].

The market worth of a property while it is rented is referred to as rental value. The term "rent" has a variety of connotations. Author [7] claims that rent is defined as a monthly payment paid to a landlord and a fee for using the premises. In most circumstances, the rental values of identical commercial properties in one residential district within the same metropolis vary considerably from the rental prices of similar residential properties in another residential area within the same city.

Similarly, the rental value of identical residences in the same residential area varies for various causes that go unnoticed. The institute also pointed out that the relationships that generate value are complicated and that values shift as the elements that drive value shift. Utility, scarcity, desire, and adequate purchasing power are four interconnected economic elements that produce value.

Supply variables include utility and scarcity, whereas demand elements have the desire and adequate purchasing capacity. The capacity of a commodity to fulfil a human demand, need, or desire is referred to as utility. The current under-supply of an item to its request is known as scarcity. A purchaser's desire for a product to meet human wants is known as desire. In the case of adequate purchasing power, it is the ability of a person or group to participate in a market, i.e. to acquire products and services [10].

Several variables influence the decision to relocate, including accessibility, physical aspects of neighbourhood services and amenities, social environment, individual site, and home attributes

[13]. They also claimed in the study that, in addition to all of the previously listed factors, location is one of the most important predictors of the property price. A property's or neighbourhood's location is a time-distance relationship or connectivity between it and all other probable origins and destinations of individuals going to or arriving from it. According to [6] a long-distance location with more appealing features and facilities will fetch higher value than a shorter distance site with fewer attractive features and amenities.

According to [3] the commercial property market is inextricably tied to the greater society since commercial buildings are subject to various macroeconomic, economic, political, social, and cultural forces. Author [3] observed that forces of demand and supply play a part in defining the future of the commercial real estate market. The main property businesses' periodical real estate market synopses include many essential data, such as demand, supply, vacancy rates, absorption volume, planned projects, and macroeconomic variables, and legal and tax issues. Real estate markets, particularly the commercial property market, can benefit from these overviews.

These variables are essential for Nigerian developers and multinational corporations, construction companies, and developers entering the Nigerian property market. The demand for commercial property in the Nigerian property market is increasing daily, particularly when the property is placed in a proper and strategic location. Furthermore, commercial property with advanced infrastructure and facilities will attract investors, increasing demand for commercial real estate. When such trends are based on rental values, the observation will be limited to any noticeable changes in rent trends. Real estate markets, particularly the commercial property market, can benefit from these overviews [18].

Because of the variability of real estate, rents and sales passing on properties are sure to be altered. These traits vary from innate to extrinsic [19]. Proximity to high-rise office buildings is one [9]. It is an undeniable truth that the provision of the following, as mentioned above, is the primary ingredient that will present the commercial property as physically feasible and economically viable [8].

## METHODOLOGY

In this study, quantitative research approaches were used. A questionnaire was sent to the respondents to fill out and return. Owners of store premises, with 885 shops on the market, are the population under study in this research endeavour. Ninety-five people were chosen as the sample size for this study to represent the population. The study area's shop properties are at the core of the investigation, however, due to a large number of shop properties and the fact that they are located in different blocks within the market. The stratified random sampling approach was used to collect data for this study. The stratified random sampling entails separating the population into homogeneous subsets called strata and then sampling with systematic or straightforward methods. Zone A, B, and C are the three zones where the shops are located. This is done to guarantee that the sample is representative of the whole population or to ensure that the model is representative of the entire population. Following the comprehensive data collection, descriptive, mean ranking, and multiple regression were utilized to evaluate the data collected in the field using SPSS Version 22.

## RESULTS AND DISCUSSIONS

The average means and means of the rental value of stores in Zones A, B, and C are shown in Tables 1–6.

Table 1 – Dissemination of Questionnaire

Questionnaire	Number	%
Total number of questionnaires administered	95	100
Total number of questionnaires retrieved	76	80

Notes: Author's field Survey, 2021

Table 2 – Distances of Shops from the Major Roads

Zones	Distance in Metre	Single Shops	Total
A	0-60	20	20
B	61-120	40	40
C	121-180	16	16
			76

Notes: Author's field Survey, 2021

Table 3 – Rental Values of Single Shops in Zone A

Shops	A	B	C	D	E	F	G	H
Rental values	80	80	80	85	90	90	85	90

Notes: Author's field Survey, 2021

Table 4 – Rental Values of Single Shops in Zone B

Shops	A	B	C	D	E	F	G	H
Rental values	70	70	75	70	70	70	75	65

Notes: Author's work, 2021

Table 5 – Rental Values of Single Shops in Zone C

Shops	A	B	C	D	E	F	G	H
Rental values	60	60	60	60	65	55	60	55

Notes: Author's work, 2021

Table 6 – Average and Mean Rental Value in Single Shops in Zone A B and C

Zone	Name of Shop	No	Average Range	Minimum Range	Maximum Range	Mean		Standard Deviation	Variance
			(N)	(N)	(N)	Statistic	Std. Error		
A	Single	10	15,000	135,000	150,000	8.40E4	1452.966	4594.683	2.111E7
B	Single	8	10,000	65,000	75,000	7.06E4	1132.909	3204.350	1.027E7
C	Single	9	15,000	50,000	65,000	5.83E4	1443.376	4330.127	1.875E7

Notes: Author's work, 2021

As depicted, the difference in rental value is attributable to the distance between the retail premises and the major road. According to the data, the relative length of the homes from the significant road affected the rent paid for the property. As a result, the rental value on a highly accessible route will be more excellent.

Linear regression was used to demonstrate the association between the two variables better. The coefficient of determination ( $R^2$ ) was 0.272, and the F-Value was 0.373, indicating that the two variables had a strong linear positive connection (Table 7–8).

Table 7 – Regression Results

Mode	R	$R^2$	Adjusted $R^2$	Std Error	$R^2$ Change	F Change
1	0.521 a)	0.572	-0.457	1.207	0.272	0.373

Notes: Author's work, 2021

Table 8 – Estimated ANOVA Result for Single Shops (A)

Model	Sum of Squares	Mean Square	F	SIG
Regression	0.543	0.543	0.373	0.652 a)
Residual	1.547			
Total	2.00			

Notes: Author's work, 2021

Table 8 – Estimated ANOVA Result for Single Shops (B)

Variable	Unstandard Coefficient		Standard Coefficient	t-value	SIG
	Beta	Std Squares			
(constant)	6.122	4.763	0.521	1.285	0.421
Rental Values	4.055E5	0.000		.611	.651

Notes: Author's work, 2021. Predictors: Constant, Rental Values. Dependent Variable: Distance.  
a) Dependent Variable.  $R^2 = 0.272$ . Adjusted  $R^2 = -0.457$ . F-Value = 0.373. Significant at 0.451%

## CONCLUSIONS

After establishing the influence of accessibility on commercial property rental prices, it is essential to mention that one of the primary issues confronting outlying districts in Ilorin is the poor quality of roads, which has continued to obstruct accessibility. Even if the available space is tiny, businesses prefer to have a place in an easily accessible area. This is because certain stores fetch cheaper rentals due to their inaccessibility. The rental value of comparable properties in different zones within the research region varies. The quality of the environment influences their rental values. Because the Land Use Charge is based on the value of the commercial property, improving the state of the roads would benefit not only the

government, as it would tax highly valued properties at a higher rate. But also, the owners, who would pass the cost on to their tenants through higher rental payments.

Accessibility is a significant benefit that increases the leasing value of a store. As a result, it is critical that the government creates, rehabilitates, and effectively maintains roads in these areas to improve accessibility and overall usage. This is because a better road network makes it easier to move around and circulate and reach productive resources and sites inside a neighbourhood and the city. Not only should the government build parking spaces in the market, but it should also boost the property's aesthetic worth.

## REFERENCES

1. Ammann, R. (2019). *ESG Integration Among Large Nordic Institutional Asset Owners*. Retrieved from <http://kth.diva-portal.org/smash/get/diva2:1345874/FULLTEXT01.pdf>
2. Baker, S. R. (2018). *Debt and the Response to Household Income Shocks: Validation and Application of Linked Financial Account Data*. *Journal of Political Economy*, 126(4), 1504–1557.
3. Cvetkovich, A., & Kellner, D. (1996). *Articulating the global and the local. Globalization and cultural studies*. London: Routledge.
4. Hassanali, J. Y. (2019). *Determinants of investment decisions on uptake of commercial properties: a case of Westlands area in Nairobi – Kenya (Doctoral dissertation)*. Retrieved from <http://erepo.usiu.ac.ke/bitstream/handle/11732/4621/HASSANALI%2c%20JUZER%20YUNUS%20MBA%202019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
5. Henderson, J. V. (2014). *Economic theory and the cities*. doi: 10.1016/c2009-0-21824-1
6. Hofman, A., & Aalbers, M. B. (2019). A finance- and real estate-driven regime in the United Kingdom. *Geoforum*, 100, 89–100. doi: 10.1016/j.geoforum.2019.02.014
7. Hood, A. (2001). Continuous operation clauses and going dark. *Real Property, Probate and Trust Journal*, 36(2), 365–390.
8. Kashaf, M. (2016). Urban livability across disciplinary and professional boundaries. *Frontiers of Architectural Research*, 5(2), 239–253. doi: 10.1016/j.foar.2016.03.003
9. Lim, Y.-W., & Heng, C. Y. S. (2016). Dynamic internal light shelf for tropical daylighting in high-rise office buildings. *Building and Environment*, 106, 155–166. doi: 10.1016/j.buildenv.2016.06.030
10. Lysons, K., & Farrington, B. (2010). *Purchasing and supply chain management*. London: Pearson Education India.
11. Malpezzi, S. (2014). *Global perspectives on housing markets and policy*. Retrieved from [https://marroninstitute.nyu.edu/uploads/content/Global\\_Perspectives\\_on\\_Housing\\_Markets\\_and\\_Policy.pdf](https://marroninstitute.nyu.edu/uploads/content/Global_Perspectives_on_Housing_Markets_and_Policy.pdf)
12. Mashiri, L., Karam, A. (2019). *Impact of Rail Transit Stations and Value Capture Planning for Transit in Johannesburg, South Africa*. Retrieved from <https://ideas.repec.org/p/afr/wpaper/2021-025.html>

13. Mohit, M. A., Ibrahim, M., & Rashid, Y. R. (2010). Assessment of residential satisfaction in newly designed public low-cost housing in Kuala Lumpur, Malaysia. *Habitat International*, 34(1), 18–27. doi: [10.1016/j.habitatint.2009.04.002](https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2009.04.002)
14. Onwuanyi, N., & Oyetunji, A. K. (2021). The relevance of inter-market research to knowledge accessibility in property markets: lessons for Nigeria from the UK. *Property Management*, 39(5), 702–725. doi: [10.1108/pm-01-2021-0001](https://doi.org/10.1108/pm-01-2021-0001)
15. Osazuwa, P. E., & Ekenta, C. (2020). Challenges to Commercial Property Taxation in Obio/Akpor Local Government Area of Rivers State. *Journal of Environmental Science, Computer Science and Engineering & Technology* 9 (1), 58-71.
16. Osazuwa, P. E., & Ekenta, C. (2020). Challenges to Commercial Property Taxation in Obio/Akpor Local Government Area of Rivers State. *Journal of Environmental Science, Computer Science And Engineering & Technology*, 9(1). doi: [10.24214/jecet.b.9.1.05871](https://doi.org/10.24214/jecet.b.9.1.05871)
17. Rossi, F., & Chintagunta, P. K. (2016). Price Transparency and Retail Prices: Evidence from Fuel Price Signs in the Italian Highway System. *Journal of Marketing Research*, 53(3), 407–423. doi: [10.1509/jmr.14.0411](https://doi.org/10.1509/jmr.14.0411)
18. Sakariyau, J. K., Ajibade K, R., Muhammad, M. M., Hafsatu, J. B., Joab, S. K., & Yusuf, G. L. (2020). *An Analysis of Trends in Residential Property Value in Gwallameji, Bauchi, Bauchi State, Nigeria. International Journal of Management Science and Entrepreneurship*, 11(7), 104–135.
19. Warren-Myers, G. (2012). The value of sustainability in real estate: a review from a valuation perspective. *Journal of Property Investment & Finance*, 30(2), 115–144. doi: [10.1108/14635781211206887](https://doi.org/10.1108/14635781211206887)
20. Xiao, Y., & Webster, C. (2017). *Urban morphology and housing market*. Retrieved from <https://link.springer.com/book/10.1007/978-981-10-2762-8#toc>

# Factors Determining Housing Quality in Selected Neighbourhoods of the Bauchi Metropolis, Nigeria

Maryam Salihu Muhammad<sup>1</sup>, Hadiza Tijjani Bello<sup>1</sup>, Mohammed Mohammed Ishaq<sup>1</sup>,  
Muhammad Umar Bello<sup>1</sup>, Dahiru Adamu<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Abubakar Tafawa Balewa University*

Dass road, P. M. B. 0248, Bauchi, 740272, Nigeria

DOI: [10.22178/pos.77-8](https://doi.org/10.22178/pos.77-8)

JEL Classification: [O18](#)

Received 21.11.2021

Accepted 25.12.2021

Published online 31.12.2021

Corresponding Author:

Maryam Salihu Muhammad  
[maryam\\_salihu@yahoo.com](mailto:maryam_salihu@yahoo.com)

© 2021 The Authors. This article is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 License](#) 

**Abstract.** Housing is one of the essential needs of man's survival which protects him against the weather and other harsh conditions. For housing to fulfil this basic need, it has to be qualitatively and quantitatively adequate. The factors which determine housing quality in selected residential neighbourhoods of the Bauchi metropolis were examined in this paper. Data for the study was collected from 300 households in the study area and was analysed using descriptive statistics and a non-parametric test (Independent-Samples Kruskal-Wallis Test). Housing quality in the study area is determined by the building design, roofing materials, wall materials, condition of buildings, age, internal and external facilities, etc. The quality of houses in the study area was significantly different across the neighbourhoods. However, there is no statistically significant difference across the three communities regarding the roofing materials used. This paper concludes that the government and related agencies should provide the essential services needed to improve the lives of households residing within the study area.

**Keywords:** factors; housing quality; neighbourhood; Bauchi.

## INTRODUCTION

Housing is one of the essential needs of man's survival, protecting him against the weather and other harsh conditions. Author [18] posits that housing is universally acknowledged as one of the necessities of human life and is a significant economic asset in every nation. Housing is an issue that touches individuals' lives and the country [19]. According to [9, 11, 20], housing is one of the most critical conditions in human survival, welfare, and development, which tremendously affect human health and well-being. Author [4] asserted that housing constitutes goods and services that ease and improve good living and are essential to neighbourhood quality and preservation. Housing in its entire ramification is more than shelter as it embraces all social services and utilities that lead to worthy living [6]. It is expected that housing is provided with adequate physical infrastructure and social amenities (services) in planned, decent, safe and hygienic neighbourhoods to meet the essential and unique needs of the population [3]. While the importance of housing cannot be overemphasised, housing must be of good quality and habitable for its occupants. However, studies such as [12] have

shown that over the past decades, housing in most Nigerian cities (except the Federal Capital City of Abuja) have experienced decay, and this includes the physical infrastructural facilities, which they attributed to being likely due to the economic downturn experienced in the nation.

Nigerian cities are usually associated with housing problems such as poor housing conditions evidenced by overcrowding and inadequate dwelling units; high densities resulting from land market failure; inadequacy of essential public and infrastructural services; solid waste problems; increasing deterioration of the natural landscape; water, air and noise pollution [22]. According to [12] citing [14], the realisation of a decent home in a suitable living environment requires the availability of clean air, potable water, adequate shelter and other essential services and facilities.

Bauchi metropolis is a city that has, over the past two decades, witnessed the migration of people from the neighbouring states of Plateau, Borno and Yobe due to the conflicts and insurgency which have rendered them homeless. As a result, several settlements have cropped up, especially around the city's peripheral areas. Many of these

areas lack basic amenities such as electricity, drainages, potable water, waste disposal systems, roads, etc. Houses in these areas are usually substandard and very small, standing on plots of land ranging between 40 by 40 ft. and 50 by 50 ft., with little or no basic facilities such as drainages, water, waste disposal systems, and adequate facilities ventilation, lighting, to mention a few. The lack/inadequacy of which affects the quality of houses. Thus, this study seeks to examine the factors that determine housing quality in the selected neighbourhoods of the Bauchi metropolis.

*Concept of Housing Quality.* Housing quality has been defined as the totality of the state of the physical, environmental and satisfaction level of a particular dwelling unit measured against some variables of liveability in a specific time [28]. Housing is one of the basic needs of man as all humans need a place of abode which is very conducive and suitable for human habitation [27]. Author [5] opined that housing must be qualitatively and quantitatively adequate to fulfil this primary purpose. Similarly, it was reported by [8] that housing accounts for both quantitative and qualitative dimensions of residential units, their immediate surroundings, and the occupants' needs.

Housing quality is a comprehensive concept that delineates whether or not housing is sufficient to meet recognised housing quality standards and specific household needs [13]. According to [27], housing quality refers to the physical conditions of the housing units in a particular area regarding their structural soundness, ventilation, natural and artificial lighting, including essential facilities such as water and electricity supply, toilet, bathroom, kitchen, among others. Significantly, good quality housing provides the foundation for stable communities and social inclusion [15].

Studies were undertaken in Nigeria reveal the poor state of housing. For instance, a study by [10] showed that building elements such as roofs, doors, windows, floors, ceilings and walls in the urban core of Ado-Ekiti are in deplorable conditions, thus making the buildings to be in a bad state, which in most cases are not suitable for human habitability. Similarly, [4] in a study in Ede, Akure indicated that most dwellings surveyed have significant defects and are overcrowded. According to [12], places in the high-density zone of Ibadan generally lack potable water, toilet and bathing facility, solid waste dispos-

al facility and electricity supply. Author [19] also noted in Oshogbo and Akure Town that the housing quality and infrastructure are generally poor, and an increasing shortage of urban services and infrastructure. Another study in Osogbo Local Government by [27] shows that many houses are substandard due to the low level of income of the inhabitants, and facilities such as toilets, bathrooms, and kitchens are inadequate.

A study conducted in the low-density areas of Birnin Kebbi by [17] revealed that residents of low-density residential areas of the study area live in inadequate housing that lacks some basic physical infrastructures for a good liveable and sanitary environment. A study by [26] revealed that the factors responsible for the deterioration of physical conditions of the Moniya community of Ibadan are mainly due to lack of infrastructural facilities, security of tenure, deterioration of building quality and overcrowding. According to [21], in the core city of Akure, households live in precarious and unsafe conditions. He further asserted that the absence or/and poor state of housing facilities is occasioned by the lack of public infrastructural services, including pipe-borne water, good road and drainage systems, and non-compliance with urban planning and environmental by-laws.

*Determinants of Housing Quality.* Aesthetics, sanitation, drainage, age of the building, access to basic housing facilities, burglary, spatial adequacy, noise level within the neighbourhood, sewage and waste disposal, air pollution and ease of movement, among others, are used as the relevant quality determinants in assessing the quality or suitability of housing [19]. A study by [1] cited in [29] identified the type of construction, materials used, the number of spaces available, services and facilities, burglary, condition of facilities within and outside dwelling functions and aesthetic, among others, as relevant indicators for quality evaluation. According to [2], housing quality in Lagos peri-urban settlements is affected by households' socio-economic attributes, building materials, dwelling quality, neighbourhood quality, and locational quality.

Authors [5, 22, 23] used the building design, materials for roofing and walls, condition of buildings, the age of the structures, internal and external facilities, the type of toilet and bathroom facilities available, and the source of lighting as the significant factors to describe housing quality in some Nigerian cities. While several studies have

been conducted in Nigeria on housing quality, none has focused on determining the factors influencing housing quality in Bauchi metropolis in North-Eastern Nigeria. The survey conducted by [22] in Bauchi focused mainly on housing quality in residentially segregated areas. [23] developed a framework of the existing patterns of residential segregation and housing quality in Nigeria. On the other hand, this study intends to determine the factors responsible for housing quality in Sabon Kaura, Kandahar and Zango neighbourhoods of Bauchi metropolis and determine if there is any significant difference in housing quality across the areas studied.

## METHODOLOGY

The study area, Bauchi, is the headquarters of Bauchi Local Government and also the capital of Bauchi State, Nigeria. The metropolis has a total land area of 3,687 square kilometres [25] and a population of 493,730 [24]. For the study, three residential neighbourhoods were chosen in Bauchi metropolis: Sabon Kaura, Kandahar and Zango. These neighbourhoods are informal settlements with similar characteristics, and they are occupied mainly by the medium and low-income groups. The three communities were conveniently sampled as they are considered to be representative of other informal settlements in the study area. A total of 300 households in the study area were sampled and administered with semi-structured questionnaires (based on a 3

point Likert scale) using simple random sampling. The variables used in the study were adopted from [22], which are building design, wall materials, roofing materials, condition of the building, source of lighting etc. Descriptive statistics (cross-tabulation) and a non-parametric test, Independent-Samples Kruskal-Wallis Test was used to analyse the data using Statistical Package for Social Sciences (SPSS) version 21.

## RESULTS AND DISCUSSION

*Type of Building.* The analysis of the data from the study revealed that the most common type of buildings is the tenement buildings. Table 1 shows that 58 % of the households in the Sabon Kaura neighbourhood live in tenement buildings, 36 % in the Kandahar neighbourhood and 51 % in the Zango neighbourhood of the study area. Another building standard in the communities under study is the room and parlour, accounting for 43 % in the Zango neighbourhood, 31 % in Kandahar and 20 % in Sabon Kaura. Bungalows were present in the study area with 38 % in Kandahar, 17 % in Sabon Kaura and 18 % in Zango. The table shows that duplexes and mud houses were very few in the study area. Thus, the tenement buildings and the room and parlour are predominantly in the study area. This confirms the findings of previous studies such as [21, 22], which reported that tenement buildings are the most common buildings used by households in Nigeria.

Table 1 – Type of Building

	Location								
	Sabon Kaura			Kandahar			Zango		
	SD	Neutral	SA	SD	Neutral	SA	SD	Neutral	SA
Your house is duplex	90	9	1	93	7	0	91	7	2
	90.0%	9.0%	1.0%	93.0%	7.0%	0.0%	91.0%	7.0%	2.0%
Your house is bungalow	69	14	17	51	11	38	76	6	18
	69.0%	14.0%	17.0%	51.0%	11.0%	38.0%	76.0%	6.0%	18.0%
Your house is tenement building (face me i face you)	31	11	58	50	14	36	45	4	51
	31.0%	11.0%	58.0%	50.0%	14.0%	36.0%	45.0%	4.0%	51.0%
Your house is a room and palour type	50	30	20	32	37	31	50	7	43
	50.0%	30.0%	20.0%	32.0%	37.0%	31.0%	50.0%	7.0%	43.0%
Your house is a mud hut	47	4	49	97	2	1	95	3	2
	47.0%	4.0%	49.0%	97.0%	2.0%	1.0%	95.0%	3.0%	2.0%

*Type of Roofing Material.* Corrugated Iron Sheets (CIS) are the dominant roofing materials used in the areas under study, as shown in Table 2. In the Sabon Kaura neighbourhood, 70 % of the houses

have CIS roofs, 88 % in Kandahar and 87 % in the Zango neighbourhood of the study area. Few places have aluminium roofing sheets, 8 % in Kandahar, 7 % in Zango and 5 % in Sabon Kaura.

The use of thatch roofs accounted for 24 % of houses in the Sabon Kaura neighbourhood. During field observation, it was observed that the most common roofing material used in the study areas is CIS, but few houses have aluminium

roofs. Studies [22, 26, 29] have reported that corrugated iron sheets are the most common roofing material used in places. The use of aluminium and asbestos is not every day in the areas studied.

Table 2 – Type of Roofing Material

	Location								
	Sabon Kaura			Kandahar			Zango		
	SD	Neutral	SA	SD	Neutral	SA	SD	Neutral	SA
You use CIS for your roof	19	11	70	8	4	88	10	3	87
	19.0%	11.0%	70.0%	8.0%	4.0%	88.0%	10.0%	3.0%	87.0%
You have an aluminium roof	92	3	5	77	15	8	83	10	7
	92.0%	3.0%	5.0%	77.0%	15.0%	8.0%	83.0%	10.0%	7.0%
You have an asbestos roof	100	0	0	98	1	1	95	3	2
	100.0%	0.0%	0.0%	98.0%	1.0%	1.0%	95.0%	3.0%	2.0%
You have a thatch roof	59	17	24	97	1	2	94	2	4
	59.0%	17.0%	24.0%	97.0%	1.0%	2.0%	94.0%	2.0%	4.0%

*Wall Material.* The survey indicated that the most commonly used wall materials in the study area are cement blocks accounting for 85 % in Kandahar and 97 % in Zango (Table 3). The use of cement blocks in most Nigerian towns was also reported in studies by [2, 21, 22, 29]. At the same time, clay/mud blocks were found to be the wall material primarily used in the Sabon Kaura neighbourhood, with 52 % responses. Authors

[26], [22], [29] and [27] have reported that mud blocks are used in construction of houses in communities across Nigeria. Burnt bricks were found to be uncommon in the study area. The study further revealed that the walls in most places were finished internally and externally with cement. Zango and Kandahar neighbourhoods have over 90 % responses. This finding was also confirmed during the field observation.

Table 3 – Wall Material

	Location								
	Sabon Kaura			Kandahar			Zango		
	SD	Neutral	SA	SD	Neutral	SA	SD	Neutral	SA
Your internal and external walls are made of cement blocks	46	8	46	12	3	85	2	1	97
	46.0%	8.0%	46.0%	12.0%	3.0%	85.0%	2.0%	1.0%	97.0%
Your internal and external walls are made of burnt bricks	99	1	0	92	7	1	89	9	2
	99.0%	1.0%	0.0%	92.0%	7.0%	1.0%	89.0%	9.0%	2.0%
Your internal and external walls are made of clay/mud blocks	44	4	52	84	6	10	85	11	4
	44.0%	4.0%	52.0%	84.0%	6.0%	10.0%	85.0%	11.0%	4.0%
Both internal and external walls are finished with cement	28	17	55	2	2	96	5	0	95
	28.0%	17.0%	55.0%	2.0%	2.0%	96.0%	5.0%	0.0%	95.0%

*Condition of Building.* The state of houses in the neighbourhoods studied are in good condition. The walls (both internal and external) were reported by 69 % of respondents in Kandahar and 51 % in Zango to be in good condition. Table 4 reveals that most houses have no roof leakage, with 57 % of responses from Kandahar and 47 % from the Sabon Kaura neighbourhood. This im-

plies that the roofs are in good condition. This finding coincides with that of [10] which reported that roofs in the urban-core of Ado-Ekiti are good. Similarly, [22] said that the condition of roofs in houses within some segregated neighbourhoods in the Bauchi metropolis is good. Generally, the structural condition of buildings in the study area.

Table 4 – Condition of Building

	Location								
	Sabon Kaura			Kandahar			Zango		
	SD	Neutral	SA	SD	Neutral	SA	SD	Neutral	SA
Both internal and external walls are in good condition	32	24	44	11	20	69	12	37	51
	32.0%	24.0%	44.0%	11.0%	20.0%	69.0%	12.0%	37.0%	51.0%
The roof of your house does not leak	39	14	47	25	18	57	24	30	46
	39.0%	14.0%	47.0%	25.0%	18.0%	57.0%	24.0%	30.0%	46.0%
The building structure is in good condition	38	20	42	20	12	68	29	25	46
	38.0%	20.0%	42.0%	20.0%	12.0%	68.0%	29.0%	25.0%	46.0%

*Age of Building.* The findings on the age of buildings in the study area revealed that the majority of the houses are below ten years, with Kandahar having 83 % responses, 82 % in Zango and 66 % in Sabon Kaura (Table 5). This finding corresponds with that of [22]. Houses between the ag-

es of 10–20 years account for 24 % of the Sabon Kaura neighbourhood responses. The analysis shows that places in these neighbourhoods are not very old, implying that the communities are relatively new.

Table 5 – Age of Building

	Location								
	Sabon Kaura			Kandahar			Zango		
	SD	Neutral	SA	SD	Neutral	SA	SD	Neutral	SA
Age of building below is 10 years	18	16	66	12	5	83	18	0	82
	18.0%	16.0%	66.0%	12.0%	5.0%	83.0%	18.0%	0.0%	82.0%
Age of building is between 10-20 yrs	48	28	24	75	13	12	47	34	19
	48.0%	28.0%	24.0%	75.0%	13.0%	12.0%	47.0%	34.0%	19.0%
Age of building is between 20-30 yrs	70	25	5	90	9	1	73	22	5
	70.0%	25.0%	5.0%	90.0%	9.0%	1.0%	73.0%	22.0%	5.0%
Age of building is between 30-40 yrs	92	5	3	98	2	0	93	4	3
	92.0%	5.0%	3.0%	98.0%	2.0%	0.0%	93.0%	4.0%	3.0%
Age of building is between 40 and above years	96	3	1	100	0	0	96	3	1
	96.0%	3.0%	1.0%	100.0%	0.0%	0.0%	96.0%	3.0%	1.0%

*Internal and External Facilities.* The data analysis for internal facilities in the study area reveals that kitchens are not equipped with modern fittings. This is evidenced by 13 % responses from Sabon Kaura and 24 % from Zango. A similar report was made by [22, 28]. There is an inade-

quate water supply in the Sabon Kaura neighbourhood. Likewise, waste disposal facilities are scarce in all the communities studied. Electricity supply was insufficient in Sabon Kaura (10 %) and Kandahar (21 %) neighbourhoods. However, this is a general problem in most cities in Nigeria.

Table 6 – Internal and External Facilities

	Location								
	Sabon Kaura			Kandahar			Zango		
	SD	Neutral	SA	SD	Neutral	SA	SD	Neutral	SA
You have well equipped kitchen with modern facilities	73	14	13	43	20	37	57	19	24
	73.0%	14.0%	13.0%	43.0%	20.0%	37.0%	57.0%	19.0%	24.0%
You have adequate water supply	69	16	15	43	23	34	27	16	57
	69.0%	16.0%	15.0%	43.0%	23.0%	34.0%	27.0%	16.0%	57.0%
You have adequate waste disposal facilities	70	16	14	45	31	24	53	31	16
	70.0%	16.0%	14.0%	45.0%	31.0%	24.0%	53.0%	31.0%	16.0%
You have adequate electricity supply	71	19	10	40	39	21	22	33	45
	71.0%	19.0%	10.0%	40.0%	39.0%	21.0%	22.0%	33.0%	45.0%
You have good toilet and bathroom facilities	63	13	24	16	22	62	21	26	53
	63.0%	13.0%	24.0%	16.0%	22.0%	62.0%	21.0%	26.0%	53.0%

*Type of Toilet.* The predominant type of toilet used in the Kandahar neighbourhood is water closet (WC), with 61 % responses, 55 % in Zango, and only 26 % of households in Sabon Kaura

(Table 7). Pit toilets are also used in the study areas, 80 % in Sabon Kaura, 64 % in Zango, and 54 % in Kandahar. Authors [22, 26, 28] have reported similar findings.

Table 7 – Type of Toilet

	Location								
	Sabon Kaura			Kandahar			Zango		
	SD	Neutral	SA	SD	Neutral	SA	SD	Neutral	SA
You have a WC toilet/bathroom in your house	69	5	26	23	16	61	24	21	55
	69.0%	5.0%	26.0%	23.0%	16.0%	61.0%	24.0%	21.0%	55.0%
You use a pit toilet in your house	13	7	80	35	11	54	30	6	64
	13.0%	7.0%	80.0%	35.0%	11.0%	54.0%	30.0%	6.0%	64.0%
You do not have a toilet/bathroom in your house	97	2	1	95	2	3	97	1	2
	97.0%	2.0%	1.0%	95.0%	2.0%	3.0%	97.0%	1.0%	2.0%

*Source of Electricity in the absence of Jos Electricity Distribution Company (JED).* Investigation into the lighting source in the absence of electricity from the mains supply revealed that few houses use generator sets with 26 % in Sabon Kaura and Zango (Table 8). However, the generator set was higher in the Kandahar neighbourhood with

50 % responses. Kerosene lamps are also used in all the communities 62 % responses in Sabon Kaura, 42 % in Zango and 21 % in Kandahar. The use of candles accounted for 31 % of responses from Sabon Kaura, 25 % from Kandahar and 47 % from the Zango neighbourhood. This finding is similar to [26, 28, 22].

Table 8 – Source of Electricity in the absence of JED

	Location								
	Sabon Kaura			Kandahar			Zango		
	SD	Neutral	SA	SD	Neutral	SA	SD	Neutral	SA
You use a generator when there is no light from JED	73	1	26	35	15	50	52	22	26
	73.0%	1.0%	26.0%	35.0%	15.0%	50.0%	52.0%	22.0%	26.0%
You use kerosene lamp when there is no light from JED	15	23	62	49	30	21	35	23	42
	15.0%	23.0%	62.0%	49.0%	30.0%	21.0%	35.0%	23.0%	42.0%
You use candles when there is no light from JED	34	35	31	50	25	25	27	26	47
	34.0%	35.0%	31.0%	50.0%	25.0%	25.0%	27.0%	26.0%	47.0%

To establish whether the three locations significantly differ in terms of the various components of housing quality, a non-parametric test, the Independent-Samples Kruskal-Wallis Test, was conducted to test the difference. Table 9 shows the result of the analysis. The result shows that housing quality significantly differs across the three neighbourhoods. Specifically, the three neighbourhoods are significantly different with regard to design of buildings ( $\text{Chi}^2=31.734$ ;  $\text{df}=2$ ;  $p=.000$ ); wall materials ( $\text{Chi}^2=31.735$ ;  $\text{df}=2$ ;  $p=.000$ ); building condition ( $\text{Chi}^2=11.510$ ;  $\text{df}=2$ ;  $p=.003$ ); age of building ( $\text{Chi}^2=11.709$ ;  $\text{df}=2$ ;

$p=.003$ ); internal facilities ( $\text{Chi}^2=51.580$ ;  $\text{df}=2$ ;  $p=.003$ ); type of toilet and bathroom facilities ( $\text{Chi}^2=13.892$ ;  $\text{df}=2$ ;  $p=.001$ ) and source of lighting ( $\text{Chi}^2=11.514$ ;  $\text{df}=2$ ;  $p=.003$ ). This implies that housing quality in the three neighbourhoods is different based on the analysis conducted. However, the result shows no statistically significant difference across the three neighbourhoods to the type of roofing materials used ( $\text{Chi}^2=3.525$ ;  $\text{df}=2$ ;  $p=.172$ ). The result suggests that the roofing material used in the three neighbourhoods studied are similar.

Table 9 – Difference in Housing Quality across the Neighbourhoods

Test Statistics <sup>a,b</sup>								
	Building design	The material used for roofing	The material used for internal and external walls	Condition of building	Age of building	Internal facilities	Types of toilet and bathroom facilities	Source of Lighting
Chi <sup>2</sup>	31.734	3.525	31.735	11.510	11.709	51.580	13.892	11.514
df	2	2	2	2	2	2	2	2
Asymp. Sig.	.000	.172	.000	.003	.003	.000	.001	.003

Notes: a) Kruskal Wallis Test; b) Grouping Variable: Location

## CONCLUSIONS

It is revealed in this study that the determinants of housing quality are building design, roofing materials, wall materials, condition of buildings, age of the buildings, internal and external facilities, among others. All the structures studied are provided with basic internal facilities which differ in quality within the neighbourhoods. It is also evidenced from the areas studied that poor electricity and water supply and waste disposal facilities are lacking. The study concludes that the three communities are significantly different re-

garding the design of buildings, wall materials, building condition, age of the building, internal facilities, type of toilet and bathroom facilities and source of lighting. However, there is no statistically significant difference across the three neighbourhoods regarding the roofing materials used. This study recommends that the government and related agencies take adequate steps towards providing the essential services needed to improve the lives of households residing within the study area.

## REFERENCES

1. Abloh, F. A. (1980). *A concise in Basic Sociology for Community Designers*. Department of Housing and Planning Research, University of Science and Technology, Kumasi, Ghana.
2. Adedire, F., & Adegbile, M. (2018). Assessment of housing quality in Ibeju-Lekki periurban settlement, Lagos State, Nigeria. *Acta Structilia*, 25(1). doi: [10.18820/24150487/as25i1.5](https://doi.org/10.18820/24150487/as25i1.5)
3. Fakunle, A., Ogundare, J., Olayinka-Alli, L., Aridegbe, M., Bello, T., Elujulo, O., ... Saliu, I. (2018). Housing Quality and Risk Factors Associated with Respiratory Health Conditions in Nigeria. *Housing*. doi: [10.5772/intechopen.78543](https://doi.org/10.5772/intechopen.78543)
4. Adeoye, D. O. (2016). Challenges of Urban Housing Quality: Insights and Experiences of Akure, Nigeria. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 216, 260–268. doi: [10.1016/j.sbspro.2015.12.036](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.12.036)
5. Aderamo, A., & Ayobolu, D. (2010). Spatial structure of housing quality in Ilorin, Nigeria. *Research Journal of Social Sciences*, 1(5), 12–21.
6. Ola Aluko. (2012). Impact of poverty on housing condition in Nigeria: A case study of Mushin Local Government Area of Lagos State. *Journal of African Studies and Development*, 4(3). doi: [10.5897/jasd11.047](https://doi.org/10.5897/jasd11.047)
7. Amao, F. L. (2012). Housing Quality in Informal Settlements and Urban Upgrading in Ibadan, Nigeria. *Developing Country Studies*, 2(10), 68–80
8. Amao, F. L., & Ilesanmi, A. O. (2013). *Housing Quality in the Urban Fringes of Ibadan*, 149–158.
9. Aribigbola, A. (2011). Housing Affordability as a Factor in the Creation of Sustainable Environment in Developing World: The Example of Akure, Nigeria. *Journal of Human Ecology*, 35(2), 121–131. doi: [10.1080/09709274.2011.11906397](https://doi.org/10.1080/09709274.2011.11906397)

10. Awe, F.C., & Afolabi, F. I. (2017). Assessment of Housing Quality in Urban Core of Ado-Ekiti, Nigeria. *Civil and Environmental Research*, 9(7), 37–43.
11. Coker, A. O., Awokola, O. S., Olomolaiye, P. O., & Booth, C. A. (2007). Challenges of urban housing quality and its associations with neighbourhood environments: insights and experiences of Ibadan City, Nigeria. *Journal of Environmental Health Research*, 7(1), 21–30.
12. Conley, R. D., & McCray, J. W. (1997, December). *Housing Quality in Arkansas: Country Profiles by Census Tracts*. Retrieved from <https://agcomm.uark.edu/agnews/publications/184.pdf>
13. Egbu, A. U., Olomolaiye, P., & Gameson, R. (2007). A quantitative model for assessing the impact of land use planning on urban housing development in Nigeria. *International Development Planning Review*, 29(2), 215–239. doi: 10.3828/idpr.29.2.4
14. Gilbertson, J., Green, G., Ormandy, D., & Thomson, H. (2006, June 8). *Good housing and good health?* Retrieved from <https://www.shu.ac.uk/centre-regional-economic-social-research/publications/good-housing-and-good-health>
15. Grady, S. C. (2011). Housing Quality and Racial Disparities in Low Birth Weight: A GIS Assessment. *Geospatial Analysis of Environmental Health*, 303–318. doi: 10.1007/978-94-007-0329-2\_15
16. Jechoniah, A., & Folasade, O. J. (2014). Housing quality of residential neighbourhoods in Nigeria: focus on low density areas of Birnin Kebbi, Kebbi state. *Covenant journal of research in the built environment*, 2(2), 148–164
17. Jiboye, D. (2010). Evaluating the pattern of residential quality in Nigeria: The case of Osogbo township. *Facta Universitatis - Series: Architecture and Civil Engineering*, 8(3), 307–316. doi: 10.2298/fuace1003307j
18. Lanrewaju, F. (2012). Urbanisation, housing quality and environmental degeneration in Nigeria. *Journal of Geography and Regional Planning*, 5(16), 422–429. doi: 10.5897/jgrp12.060
19. Lin, L. Y., Zhu, Y. (2008). Housing conditions of the floating population under the double residential status and the factors affecting them. *Population Research*, 3, 48–57.
20. Mbazor, D. N. (2018). Assessment of housing quality and environmental conditions in selected areas of Akure, Nigeria. *International Journal of Development and Sustainability*, 7(3), 1049–1061.
21. Muhammad, M. S., Kasim, R., Martin, D., Mohammed, M. I., & Adamu, D. (2015). Housing Quality in Segregated Residential Neighbourhoods in Bauchi Metropolis. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 5(11), 432–440.
22. Muhammad, M. S., Kasim, R. Martin, D., & Aliyu, A. A. (2018). Framework of the Existing Patterns of Residential Segregation and Housing Quality in Nigeria. *Research on Humanities and Social Sciences*, 8(12), 33–41.
23. National Bureau of Statistics. (2010). Annual Abstract of Statistics. Retrieved from <https://www.nigerianstat.gov.ng/pdfuploads/ANNUAL%20ABSTRACT%20STATISTICS%20VOLUME-1.pdf>
24. Ogwuche, J. A. (2013). Spatial Location of Solid Waste Dumpsites and Collection Scheduling Using the Geographic Information Systems in Bauchi Metropolis, Nigeria. *European Scientific Journal*, 9(11), 374–382.
25. Oluranti, J. (2013). Determination of housing and environmental quality for Moniya community in Ibadan, Nigeria. *American Journal of Research Communication*, 1.
26. Owolabi, & Oluwaseyi, B. (2020). Assessment of Housing Quality in Osun State, Nigeria. *Environmental Research Journal*, 14(2), 69–102.
27. Owoeye, J. O & Omole, F. K. (2012). Analysis of Housing Condition and Neighbourhood Quality of Residential Core of Akure, Nigeria. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 3(3), 471–482.
28. Yoade, A., Adeyemi, O., & Yoade, O. (2018). Assessment of Housing Quality in Ede, Nigeria. *Asian Themes in Social Sciences Research*, 1(2), 76–83. doi: 10.33094/journal.139.2018.12.76.83

# Підприємницькі ризики: сутність, види, методи оцінки та шляхи їх зниження

## Entrepreneurial Risks: Nature, Types, Assessment Methods and Ways to Reduce Them

Руслан Скриньковський<sup>1</sup>, Юрій Тиркало<sup>2</sup>  
Ruslan Skrynkovskyi, Yuriy Tyrkalo

<sup>1</sup> *Lviv University of Business and Law*  
99 Kulparkivska Street, Lviv, 79021, Ukraine

<sup>2</sup> *Lviv Polytechnic National University*  
12 Stepana Bandery Street, Lviv, 79013, Ukraine

DOI: 10.22178/pos.77-11

JEL Classification:  
D81, M13, M41

Received 29.11.2021  
Accepted 26.12.2021  
Published online 31.12.2021

Corresponding Author:  
Yuriy Tyrkalo  
yuriy.tyrkalo1@lpnu.ua

© 2021 The Authors. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 License



**Анотація.** У статті досліджуються сутнісні, змістовні властивості і особливості поняття (категорії) «підприємницький ризик», розкрито види і методи оцінки підприємницьких ризиків, а також представлено шляхи їх зниження. Встановлено, що підприємницький ризик характеризує специфіку діяльності суб'єкта підприємництва у напрямку подолання невизначеності ситуації неминучого вибору, в процесі якої є можливість оцінити вірогідність досягнення бажаного результату, невдачі і відхилення від мети, що містяться у вибраних альтернативах всіх видів підприємницької діяльності. З'ясовано, що аналіз підприємницького ризику доцільно проводити за рахунок: якісного аналізу підприємницьких ризиків, в результаті якого виявляються, описуються і класифікуються ризики, а також проводиться аналіз того, що може бути спричинено ними; кількісного аналізу підприємницьких ризиків, в результаті якого формалізуються, моделюються, розраховуються і оцінюються можливі підприємницькі ризики; вибору методів впливу на підприємницькі ризики, в результаті чого передбачається знизити підприємницькі ризики чи повністю їх нейтралізувати; ухвалення управлінського рішення стосовно захисту результатів підприємницької діяльності від наслідків виникнення ситуацій, спричинених ризиками; контролю результатів від настання підприємницьких ризиків, їх переоцінки та коректування за рахунок ухвалення оперативних управлінських рішень. Зазначено, що для оцінювання підприємницького ризику доцільно використовувати експертні методи, розрахунково-аналітичні методи, статистичні методи, методи аналогій, методи аналізу доцільності витрат. Визначено, що шляхами зниження впливу підприємницьких ризиків на підприємницьку діяльність є: зниження безпосередньо розмірів збитку, який виникає через підприємницький ризик; створення належних умов, за яких можна швидко зреагувати на наслідки від реалізації підприємницьких ризиків; передача відповідальності за можливе настання ризику на третіх осіб; розподіл ризику поміж учасниками, які спільно здійснюють підприємницьку діяльність; страхування підприємницького ризику; резервування коштів, які є необхідними для покриття непередбачуваних витрат методом усунення часткових ризиків; зниження ризиків за рахунок їх фінансування. Запропоновано у перспективі подальших досліджень дослідити складові і особливості системи обліково-аналітичного забезпечення управління підприємницькими ризиками.

**Ключові слова:** ризик; підприємницький ризик; суб'єкт підприємницької діяльності; підприємницька діяльність; управління підприємницькими ризиками.

**Abstract.** The article studies the essential, substantive properties and features of the concept (category) "entrepreneurial risk", defines the types and methods of assessing entrepreneurial risks and ways to reduce them. It is established that entrepreneurial risk characterizes the specifics of the business entity in the direction of overcoming the uncertainty of the situation of inevitable choice, in which it is possible to assess the probability of achieving the desired result, failure and deviation, contained in selected alternatives. It has been found out that the analysis of entrepreneurial risk should be carried out at the expense of: qualitative analysis of entrepreneurial risks, which identifies, describes and classifies risks, as well as a breakdown of what may be caused by them; quantitative analysis of entrepreneurial risks, as a result of which possible entrepreneurial risks are formalized, modelled, calculated and evaluated; the choice of methods of influencing business risks, as a result of which it is expected to reduce business risks or completely neutralize them; making management decisions regarding the protection of business results from the consequences of situations caused by risks; control of results from the occurrence of business risks, their revaluation and adjustment through the adoption of operational management decisions. For the assessment of business risk, it is advisable to use expert methods, calculation and analytical methods, statistical methods, methods of analogies, and methods of cost-effectiveness analysis. It is determined that the ways to reduce the impact of business risks on business activities are: to directly reduce the amount of damage that occurs due to business risk; creation of appropriate conditions under which it is possible to react quickly to the consequences of the realization of business risks; transfer of responsibility for potential risk to third parties; distribution of risk between participants who jointly carry out business activities; business risk insurance; setting aside funds that are necessary to cover unforeseen costs by eliminating partial risks; reducing risks through their financing. In the prospect of further research, it is proposed to investigate the components and features of the accounting system and analytical support of business risk management.

**Keywords:** risk; entrepreneurial risk; business entity; entrepreneurship; business risk management.

## ВСТУП

Як відомо, виявлення небезпек і контроль деяких ризиків є центральною проблемою ефективності підприємницької діяльності, оскільки окремі суб'єкти господарювання не в змозі об'єктивно, всебічно і вчасно передбачити те, що їх чекає в найближчому майбутньому. Сьогодні здійснення підприємницької діяльності супроводжується невизначеністю перспективи розвитку, водночас не можливо виявити, які можливі ризики очікують підприємницькі структури і як ними управляти на шляху здійснення їх господарської діяльності.

Головною метою підприємницької діяльності є одержання прибутку, тому в очікуванні бажаних (позитивних) результатів від підприємницької діяльності кожен суб'єкт господарювання має чітко щонайменше передбачити потенційні ризики, які можуть виникнути на шляху такої діяльності, об'єктивно оцінити ступінь їх впливу на діяльність, а також розробити і активно впроваджувати у практику

шляхи мінімізації і/або нейтралізації впливу таких ризиків.

Аналіз останніх досліджень і публікацій свідчить про те, що останні 20-ть років дослідження, які стосуються впливу підприємницьких ризиків на діяльність суб'єктів підприємництва, є актуальним напрямком для наукових інтересів багатьох фахівців. Вагомий внесок у вирішення окремих проблемних питань (теоретичних, практичних) у цьому напрямі зробили такі вчені-економісти та практики: О. Бовкун [1], Н. Буланова [2], О. Вараксіна [3], О. Вишневська [4], О. Єгорова [5], Л. Дорогано-Писаренко [5], А. Жигір [6], Д. Кейнс [7], В. Кравченко [8], А. Кругова [3], М. Мормуль [2], С. Нестеренко [9], А. Ткаченко [10], Ю. Тюленєва [11], М. Тютюнник [5], Г. Чирва [1], Л. Чіп [5], О. Шепеленко [12], Д. Щитов [2], О. Щитов [2], І. Якошь [10] та інші [13, 14, 15, 16, 17].

Так, Ю. Тюленєва [11] дотримується думки, що підприємницький ризик – це економічна категорія, особливістю якої є відтворення

на кожному етапі чи ланці підприємницької діяльності позитивного стану. Враховуючи ступінь настання можливих небезпек і ризиків, суб'єкт підприємницької діяльності має періодично вивчати (аналізувати, оцінювати тощо) фактори впливу і умови, у яких відбувається виробнича діяльність підприємства. Тут важливим також є чітка орієнтація і ефективна адаптація підприємницької структури у середовищі функціонування, адже це допоможе визначити як існуючі, так і потенційні фактори впливу на результати і ефективність підприємницької діяльності, а також впливає на регулювання в управлінні підприємницькими ризиками. Суб'єкт підприємницької діяльності має також об'єктивно знати про ціни і умови зміни ринкової ситуації, постійно відстежувати розробки і впровадження інновацій (нових технологій, інноваційного продукту тощо), вивчати попит і пропозицію, не допускати виникнення різного роду збоїв у виробничому процесі тощо.

Водночас О. Шепеленко (за результатами дослідження [12]) стверджує, що під управлінням підприємницькими ризиками доцільно розуміти певний метод господарювання суб'єкта підприємницької діяльності у невизначених умовах функціонування, який характеризується здатністю і можливостями такого суб'єкта не допускати, мінімізувати і/або нейтралізувати вплив стохастичних умов і одержувати при цьому прибуток від здійснення підприємницької діяльності.

Поряд з тим, В. Кравченко у праці [8] обґрунтовує, що підприємницький ризик – це ризик недосягнення мети діяльності підприємства через виникнення неочікуваних змін. Своєю чергою, А. Жигір [6] зазначає у підсумку, що під підприємницьким ризиком слід розуміти можливість неповернення суб'єктом підприємництва коштів, які були витрачені на виробництво і реалізацію продукції. Цей ризик певною мірою залежить від специфіки підприємницької діяльності, а також від впливу факторів зовнішнього і внутрішнього середовища функціонування.

Визнаючи теоретичну і практичну цінність окремих (наявних) досліджень за проблемою, доцільно зазначити, що в даний час недостатньо уваги приділено комплексному питанню, яке стосується сутності, видів та методів оцінки підприємницьких ризиків, а також шляхів їх зниження.

*Метою статті* є дослідити сутнісні, змістовні властивості і особливості поняття (категорії) «підприємницький ризик», розкрити види і методи оцінки підприємницьких ризиків, а також представити шляхи їх зниження.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Рівень впливу ризику підприємницької діяльності на результати функціонування суб'єкта підприємництва, перш за все, виражається залежністю від факторів його зовнішнього середовища, тобто – від політичних факторів, природно-кліматичних факторів, соціальних факторів, економічних факторів і т. д, а також від факторів внутрішнього середовища, а саме: від спеціалізації, специфіки і рівня потужності матеріально-технічної бази, особливостей кадрової політики, ефективності маркетингових інструментів, рівня фінансового забезпечення, рівня ефективності управління тощо.

Окрім зазначених вище факторів впливу на виникнення підприємницьких ризиків, згідно інформації, представленої у праці [4], факторами зовнішнього середовища, які можуть стати причиною виникнення підприємницьких ризиків є:

1) фактори прямого впливу: а) особливості законотворчої політики у державі у сфері регулювання процесів здійснення підприємницької діяльності; б) непередбачуваність дій органів державної влади і органів місцевого самоврядування; в) зміни у податковій сфері; г) взаємовідносини із партнерами; д) рівень конкуренції на ринку функціонування; е) рівень злочинності та корупційних діянь у середовищі функціонування;

2) фактори непрямого впливу: а) політична нестабільність; б) рівень науково-технічного розвитку; в) рівень економічної стабільності в державі; г) специфіка ринкової кон'юнктури; д) події міжнародного значення; е) ситуація, що склалась у навколишньому природному середовищі тощо.

Разом з тим, на специфіку і особливості настання підприємницьких ризиків впливають також і внутрішні фактори, які безпосередньо стосуються специфіки підприємницької діяльності суб'єкта господарювання. До цих факторів відносять [6]: а) рівень розвитку техніко-технологічної бази виробництва; б) рі-

вень ефективності організації процесу виробництва; в) специфіка тактичного та оперативного планування, в основі яких покладено формування і реалізацію стратегії підприємницької діяльності; г) рівень забезпеченості ресурсами та ефективність їх використання у ході здійснення підприємницької діяльності; д) рівень якості і конкурентоспроможності продукції, яка виготовляється за результатами здійснення підприємницької діяльності; е) рівень продуктивності праці; є) рівень і специфіка оплати праці; ж) специфіка витрат, пов'язаних із виробництвом продукції; з) рівень рентабельності підприємницької діяльності тощо.

Першоосновою видової системи підприємницьких ризиків є їх класифікація, запропонованої вченим Д. Кейнсом. Науковець наголошує на тому, що вартість продукції, яка є результатом підприємницької діяльності, має включати відповідний обсяг витрат, до яких відносяться витрати, що пов'язані із підвищеним зносом обладнання та устаткування, змінами, що відбуваються у ринковій кон'юнктурі та цінній політиці, можливими аваріями, катастрофами, та іншими можливими небезпеками, внаслідок чого також настає ризик. З огляду на те, ключовими підприємницькими ризиками за дослідженнями Д. Кейнса є [7]:

1) ризик підприємця чи позичальника (цей ризик виникає за випадків, коли на реалізацію підприємницької діяльності залучаються власні кошти суб'єкта підприємництва, при чому сам суб'єкт підприємництва сумнівається у тому чи він їх поверне або ж отримає вигоду від них);

2) ризик кредитора (настання цього ризику може бути спричинене тим, що договір між суб'єктом підприємництва і його партнерами є сумнівним, причиною чого може стати банкрутство чи відхилення боржника від виконання покладених на нього зобов'язань);

3) ризик інфляції (цей ризик безпосередньо пов'язаний із тим, що може знизитися цінність грошової одиниці, в якій було укладено угоду між суб'єктом підприємництва та його партнерами).

Враховуючи таку видову класифікацію, запропонованої науковцем [7], кожен із ризиків, після того, як його було визначено, має бути як кількісно, так і якісно оцінений. Якщо

зосереджуватись і концентрувати увагу на основних поняттях, якими характеризується видова класифікація підприємницьких ризиків, то в рамках дослідження такого аспекту доцільно розрізняти власне самі підприємницькі ризики та систему підприємницьких ризиків, при чому система підприємницьких ризиків є значно ширшим поняттям, оскільки враховує ризики системи управління підприємською діяльністю, основні аспекти страхування підприємницьких ризиків, специфіку розподілу ризиків у відповідності до суб'єктів, які є їх головними факторами виникнення [16].

Акцентуючи увагу на видовій класифікації підприємницьких ризиків, необхідно тут також відмітити, що специфікою цих ризиків є невизначеність результату від укладення комерційної угоди в результаті здійснення підприємницької діяльності. Так, підприємницькі ризики за структурною характеристикою поділяються на [6]:

- майнові ризики, тобто такі ризики, які безпосередньо взаємопов'язані із ймовірністю настання майнових витрат через диверсії, крадіжки чи перенавантаження технічної і технологічної систем;

- виробничі ризики, що безпосередньо взаємопов'язані із втратами через збій виробничого процесу чи через вплив інших чинників, наслідком яких стали втрати основних і оборотних засобів (також у цю категорію ризиків входять ризики, що виникають в результаті застосування у виробничому процесі нових технологій чи нової техніки);

- торгівельні ризики, тобто ризики, що прямо взаємопов'язані із втратами, причиною яких стала затримка платежів або ж відмова у платежі.

В контексті цього доцільно також звернути увагу на оцінювання впливу підприємницького ризику (у разі його настання) на результат підприємницької діяльності. Так, за результатами дослідження праці [1] з'ясовано, що основними індикаторами оцінювання підприємницьких ризиків є:

1) індикатор, який пов'язаний із збутовою підприємською діяльністю, а саме: а) індикатор дебіторського ризику; б) індикатор витрат репутації; в) індикатор зниження рівня конкурентоспроможності; г) індикатор зниження цінності бренду продукції;

2) індикатор, який пов'язаний із інвестиційною та операційною підприємницькою діяльністю, зокрема: а) індикатор майнового ризику; б) індикатор ризику, пов'язаного із старінням технологій; в) індикатор ризику, пов'язаного із знеціненням необоротних фінансових потоків; г) індикатор, пов'язаний із втратами головного персоналу; д) індикатор рівня операційного важеля;

3) індикатор, який пов'язаний із фінансовою підприємницькою діяльністю, а саме: а) індикатор ліквідності; б) індикатор платоспроможності; в) індикатор податкового навантаження; г) індикатор рентабельності фінансових потоків тощо.

Водночас встановлено, що головним аспектом в оцінюванні змісту і ступеня підприємницького ризику виступає те, що обраний метод має бути, перш за все, простим у обчисленнях, а результати оцінки за ним мають бути ефективними і результативними. Ефективність і якість оцінки, насамперед, залежить від того, чи правильно були визначені фактори впливу на настання підприємницького ризику. Якщо цього не зробити правильно, то суб'єкт підприємницької діяльності може понести значні фінансові втрати чи взагалі збанкрутувати. Практика показує, що сьогодні доволі часто для оцінювання можливості настання підприємницького ризику використовується недостатня чи недостовірна інформація про ризик. З огляду на те, важливим у такому контексті є застосування методу, який буде базуватись не тільки на інформації про фінансовий стан суб'єкта підприємництва, яка міститься у фінансовій звітності, а й включати інші види конкретної інформації, необхідної в процесі прийняття управлінських рішень.

Акцентуючи увагу на аспекті управління ризиками, що є засадою недопущення негативного впливу внаслідок їх настання, то тут доцільно зауважити, що процес управління підприємницькими ризиками має проходити у декілька етапів, головними із яких є [9]:

1) етап встановлення можливості настання підприємницького ризику;

2) етап оцінювання впливу на підприємницьку діяльність внаслідок настання підприємницького ризику;

3) етап мінімізації і/або нейтралізації впливу настання підприємницького ризику на ре-

зультат, на який безпосередньо він чинить (або може здійснювати) негативний вплив.

Не менш важливого і особливого значення у контексті оцінювання рівня впливу підприємницького ризику на результати підприємницької діяльності має аналіз підприємницького ризику. Так, алгоритм аналізу підприємницького ризику складається із [5]:

1) якісного аналізу підприємницьких ризиків, в результаті якого виявляються, описуються і класифікуються ризики, а також проводиться аналіз того, що може бути спричинено ними;

2) кількісного аналізу підприємницьких ризиків, в результаті якого формалізуються, моделюються, розраховуються і оцінюються можливі підприємницькі ризики;

3) вибору методів впливу на підприємницькі ризики, в результаті чого передбачається знизити підприємницькі ризики чи повністю їх нейтралізувати;

4) ухвалення управлінського рішення стосовно захисту результатів підприємницької діяльності від наслідків виникнення ситуацій, спричинених ризиками;

5) контролю результатів від настання підприємницьких ризиків, їх переоцінки та коректування за рахунок ухвалення оперативних управлінських рішень.

У ході оцінювання впливу підприємницьких ризиків на результати підприємницької діяльності рекомендується використовувати основні методи оцінки ризиків, а саме [5]: метод статистичної оцінки, метод аналізу доцільності витрат, метод експертної оцінки, а також метод використання аналогів.

Водночас у працях [2, 10] зазначено, що оцінювати підприємницький ризик можна за допомогою: а) експертних методів, у відповідності до яких можна визначити рівень ризику, якщо про нього відсутня деяка інформація; б) економіко-статистичних методів, застосування яких вимагає необхідного обсягу інформації; в) розрахунково-аналітичних методів, застосування яких націлене на визначення точного значення рівня впливу ризику; г) методи аналогій, за якими можна оцінити рівень ризику за окремими операціями.

Поряд з тим, тут доцільно також зазначити, що згідно інформації, представленої у пра-

ці [4], основними і найбільш дієвими методами зниження підприємницьких ризиків є:

- метод розподілу ризику поміж учасниками, які спільно здійснюють підприємницьку діяльність (реалізація цього методу відбувається безпосередньо під час планування підприємницької діяльності, де на кожного із учасників покладено виконання відповідних завдань);

- метод страхування підприємницького ризику (у відповідності до якого має бути спеціально передбачена процедура відшкодування страховими компаніями втрат, які можуть виникнути в разі настання підприємницького ризику; суб'єкт підприємництва повинен вносити у фонд страхової компанії відповідний розмір внесків, щоб у випадку настання ризику покрити витрати, спричинені ним);

- метод резервування коштів, які є необхідними для покриття непередбачуваних витрат (за рахунок цього методу можливі витрати можна компенсувати за рахунок резервних ресурсів, які накопичуються з ціллю виникнення таких випадків);

- метод усунення часткових ризиків (в основі цього методу лежить усунення впливу ризику, який є найсуттєвішим для підприємницької діяльності, і для цього: потрібно визначити можливі перевитрати коштів із врахуванням того, якою є ймовірність виникнення несприятливих подій; встановити ряд необхідних заходів, які будуть спрямовуватись на усунення ризику; необхідно обчислити додаткові витрати, які виникнуть у ході реалізації вибраних заходів; рекомендується обов'язково порівняти витрати, що будуть понесені на реалізацію цих заходів та витрати, які може зазнати суб'єкт підприємництва у разі настання негативних наслідків, внаслідок впливу ризику; ухвалити відповідне оптимальне управлінське рішення щодо розроблення і впровадження заходів);

- метод зниження ризиків за рахунок їх фінансування (згідно цього методу передбачається покриття витрат, яких було завдано у процесі впливу підприємницького ризику).

Враховуючи зазначене вище, а також опираючись на результати досліджень [3], можна стверджувати, що основними способами (спеціальними діями) зниження впливу підприємницьких ризиків на підприємницьку діяльність є:

- 1) зниження безпосередньо розмірів збитку, який виникає через підприємницький ризик;

- 2) створення належних умов, за яких можна швидко зреагувати на наслідки від реалізації підприємницьких ризиків;

- 3) передача відповідальності за можливе настання ризику на третіх осіб, зокрема через спосіб перестраховування ризику чи за рахунок хеджування ризику.

Своєю чергою, в практиці управління підприємницькими ризиками суб'єкти підприємницької діяльності часто використовують такі прийоми для зниження підприємницьких ризиків, як [3]:

- прийом уникнення підприємницьких ризиків (у відповідності до цього прийому передбачено реалізацію заходів на недопущення виникнення ризикових ситуацій; для цього використовуються універсальні та спеціальні методи зниження ризику; універсальні методи ризику є характерними для усіх видів підприємницького ризику і чинять однаковий характер впливу на зниження підприємницького ризику; спеціальні методи застосовуються з ціллю недопущення настання деяких видів підприємницького ризику, який, наприклад, пов'язаний із можливим зростанням ціни, зміною валютного курсу чи із зниженням ділової активності);

- прийом прийняття підприємницьких ризиків (у відповідності до якого весь ризик чи його окрема частина залишається на відповідальності суб'єкта підприємницької діяльності);

- прийом запобігання підприємницьких ризиків (у відповідності до якого відхиляється реалізація дій, що можуть спричинити реалізацію ризику);

- прийом зниження підприємницьких ризиків (у відповідності до якого передбачається знизити обсяг втрат, який може понести суб'єкт підприємницької діяльності у разі реалізації підприємницького ризику);

- прийом вимірювання підприємницьких ризиків (у відповідності до якого передбачено нейтралізувати вплив негативного характеру, що виникає у випадку реалізації підприємницького ризику; цей прийом характеризується вимірюванням підприємницьких ризиків у просторі і вимірюванням підприємницьких ризиків у часі).

## ВИСНОВКИ

За результатами дослідження теорії і практики у сфері управління підприємницькими ризиками сформульовано загальні висновки і пропозиції (рекомендації), які мають теоретичне і практичне значення, зокрема такі:

1. Підприємницький ризик характеризує специфіку діяльності суб'єкта підприємництва у напрямку подолання невизначеності ситуації неминучого вибору, в процесі якої є можливість оцінити вірогідність досягнення бажаного результату, невдачі і відхилення від мети, що містяться у вибраних альтернативах всіх видів підприємницької діяльності.
2. Підприємницькі ризики поділяються на ризики підприємця, ризики кредитора, ризики інфляції, майнові ризики, виробничі ризики, торгівельні ризики.
3. Аналіз підприємницького ризику доцільно проводити за рахунок: якісного аналізу підприємницьких ризиків, в результаті якого виявляються, описуються і класифікуються ризики, а також проводиться аналіз того, що може бути спричинено ними; кількісного аналізу підприємницьких ризиків, в результаті якого формалізуються, моделюються, розраховуються і оцінюються можливі підприємницькі ризики; вибору методів впливу на підприємницькі ризики, в результаті чого передбачається знизити підприємницькі ризики чи повністю їх нейтралізувати; ухвалення управлінського рішення стосовно захисту

результатів підприємницької діяльності від наслідків виникнення ситуацій, спричинених ризиками; контролю результатів від настання підприємницьких ризиків, їх переоцінки та коректування за рахунок ухвалення оперативних управлінських рішень.

4. Для оцінювання підприємницького ризику доцільно використовувати експертні методи, розрахунково-аналітичні методи, статистичні методи, методи аналогій, методи аналізу доцільності витрат.

5. Шляхами зниження впливу підприємницьких ризиків на підприємницьку діяльність є: зниження безпосередньо розмірів збитку, який виникає через підприємницький ризик; створення належних умов, за яких можна швидко зреагувати на наслідки від реалізації підприємницьких ризиків; передача відповідальності за можливе настання ризику на третіх осіб; розподіл ризику поміж учасниками, які спільно здійснюють підприємницьку діяльність; страхування підприємницького ризику; резервування коштів, які є необхідними для покриття непередбачуваних витрат методом усунення часткових ризиків; зниження ризиків за рахунок їх фінансування.

У перспективі подальших досліджень рекомендується дослідити складові і особливості системи обліково-аналітичного забезпечення управління підприємницькими ризиками.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES

1. Chirva, G. M., & Bovkun, O. A. (2018). Estimation of business risks and analytical insurance of economic stability of enterprises in the process of protecting their economic interests. *Economies' Horizons*, 1(4), 52–59. doi: 10.31499/2616-5236.1(4).2018.132085
2. Mormul, M., Shchytov, O., Shchytov, D., Bulanova, N. (2010). Kilkisnyi analiz pidpriemnytskykh ryzykiv statystychnym metodom [Quantitative analysis of business risks by statistical method]. *Ekonomika: problemy teorii ta praktyky*, 263. Retrieved from <http://biblio.umsf.dp.ua/jspui/handle/123456789/2394> (in Ukrainian) [Мормуль, М., Щитов, О., Щитов, Д., Буланова, Н. (2010). Кількісний аналіз підприємницьких ризиків статистичним методом. *Економіка: проблеми теорії та практики*, 263. URL: <http://biblio.umsf.dp.ua/jspui/handle/123456789/2394>].
3. Varaksina, O., & Kruhova, A. (2021). Sutnist pidpriemnytskoho ryzyku v hospodarskii diialnosti pidpriemstva [The essence of entrepreneurial risk in the economic activity of the enterprise]. *Ekonomika Ta Suspilstvo*, 24. doi: 10.32782/2524-0072/2021-24-35 (in Ukrainian) [Вараксіна, О., & Кругова, А. (2021). Сутність підприємницького ризику в господарській діяльності підприємства. *Економіка та Суспільство*, 24. doi: 10.32782/2524-0072/2021-24-35].

4. Vyshnevskya, O. (2016). *Pidpriemnytskyi ryzyk v upravlinni konkurentospromozhnosti pidpriemstva* [Entrepreneurial risk in managing the competitiveness of the enterprise]. *Ekonomika i suspilstvo*, 7, 232–237 (in Ukrainian)  
[Вишневіська, О. (2016). Підприємницький ризик в управлінні конкурентоспроможністю підприємства. *Економіка і суспільство*, 7, 232–237].
5. Yehorova, O., Dorohan-Pysarenko, L., Chip, L., & Tyutyunnik, M. (2019). Assessment of entrepreneurial risks in agriculture. *Technology Audit and Production Reserves*, 4(45), 4–10. doi: [10.15587/2312-8372.2019.146943](https://doi.org/10.15587/2312-8372.2019.146943)
6. Zhyhir, A. (2012). Riznovydy pidpriemnytskykh ryzykiv ta yikh klasyfikatsiia [Types of business risks and their classification]. *Efektivna ekonomika*, 4. Retrieved from <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1063> (in Ukrainian)  
[Жигір, А. (2012). Різновиди підприємницьких ризиків та їх класифікація. *Ефективна економіка*, 4. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1063>].
7. Kejns, D. (1993). *Obshhaja teoriya zanjatosti, procenta i deneg* [General theory of employment, interest and money] (Vol. 3). Petrozavodsk: Petrokom (in Russian)  
[Кейнс, Д. (1993). *Общая теория занятости, процента и денег* (Т. 3). Петрозаводск: Петроком].
8. Kravchenko, V. (2008). *Vyjavlennia ta opys pidpriemnytskykh ryzykiv: praktychnyi alhorytm dlia ukrainskoho biznesu* [Identification and description of business risks: a practical algorithm for Ukrainian business]. *Visnyk Zaporizkoho natsionalnoho universytetu*, 1(3), 63–70 (in Ukrainian)  
[Кравченко, В. (2008). Виявлення та опис підприємницьких ризиків: практичний алгоритм для українського бізнесу. *Вісник Запорізького національного університету*, 1(3), 63–70].
9. Nesterenko, S. (2018). *Upravlinnia ryzykamy pidpriemnytskoi diialnosti ta zasoby yikh zmenshennia*. In *Sotsialno-ekonomichni problemy rozvytku biznesu ta mistsevoho samovriaduvannia* (pp. 169–171). Melitopol: Vydavnychy budynok Melitopolskoi miskoi drukarni (in Ukrainian)  
[Нестеренко, С. (2018). Управління ризиками підприємницької діяльності та засоби їх зменшення. В *Соціально-економічні проблеми розвитку бізнесу та місцевого самоврядування* (с. 169–171). Мелітополь: Видавничий будинок Мелітопольської міської друкарні].
10. Tkachenko, A., & Yakos, I. (2008). *Metody otsinky pidpriemnytskoho ryzyku* [Methods of business risk assessment]. *Ekonomichni visnyk Donbasu*, 3, 136–139 (in Ukrainian)  
[Ткаченко, А., & Якос, І. (2008). Методи оцінки підприємницького ризику. *Економічний вісник Донбасу*, 3, 136–139].
11. Tiulenieva, Yu. (2009). *Vyznachennia katehorii «ryzyk pidpriemnytskoi diialnosti» yak osnova efektyvnoi diialnosti pidpriemstv* [Defining the category of "business risk" as the basis for effective business]. *Ekonomichni visnyk NTUU "Kyivskiy politekhnichnyi instytut"*, 6, 47–52 (in Ukrainian)  
[Тюленева, Ю. (2009). Визначення категорії «ризик підприємницької діяльності» як основа ефективної діяльності підприємств. *Економічний вісник НТУУ «Київський політехнічний інститут»*, 6, 47–52].
12. Shepelenko, O. (2011). *Upravlinnia pidpriemnytskymy ryzykamy sub'iekta hospodariuvannia* [Entrepreneurial risk management]. *Ekonomichni nauky: Visnyk DonNUET*. 4(52), 189–199 (in Ukrainian)  
[Шепеленко, О. (2011). Управління підприємницькими ризиками суб'єкта господарювання. *Економічні науки: Вісник ДонНУЕТ*. 4(52), 189–199].
13. Skrynkovskyy, R., Semchuk, Zh., & Kostyuk, N. (2015). *Diahnostyka ryzykiv diialnosti ta osoblyvosti strakhovoho zakhystu pidpriemstva* [Diagnosis of business risks and features of insurance protection of the enterprise]. *Biznes Inform*, 12, 189–197 (in Ukrainian)

[Скриньковський, Р., Семчук, Ж., & Костюк, Н. (2015). Діагностика ризиків діяльності та особливості страхового захисту підприємства. *Бізнес Інформ*, 12, 189–197].

14. Skrynkovskyy, R. M. (2015). *Diahnostyka finansovoho, vyrobnychoho, trudovoho, sotsialno-ekonomichnoho ta innovatsiino-investytsiinoho potentsialiv i analiz potentsiinykh ryzykiv pidpryiemstva v umovakh nevyznachenosti* [Diagnosis of financial, production, labor, socio-economic and innovation-investment potentials and analysis of potential risks of the enterprise in conditions of uncertainty]. *Problemy ekonomiky*, 2, 186–193 (in Ukrainian)  
[Скриньковський, Р. М. (2015). Діагностика фінансового, виробничого, трудового, соціально-економічного та інноваційно-інвестиційного потенціалів і аналіз потенційних ризиків підприємства в умовах невизначеності. *Проблеми економіки*, 2, 186–193].
15. Popova, N., Kataiev, A., Nevertii, A., Kryvoruchko, O., & Skrynkovskyy, R. (2021). Marketing Aspects of Innovative Development of Business Organizations in the Sphere of Production, Trade, Transport, and Logistics in VUCA Conditions. *Studies of Applied Economics*, 38(4). doi: [10.25115/eea.v38i4.3962](https://doi.org/10.25115/eea.v38i4.3962)
16. Chupryna, I. (2012). *Poniattia ta klasyfikatsiia ryzykiv v pidpryiemnytskii diialnosti* [The concept and classification of risks in business]. *Zbirnyk naukovykh prats VNAU. Seriia: Ekonomichni nauky*, 4, 187–193 (in Ukrainian)  
[Чуприна, І. (2012). Поняття та класифікація ризиків в підприємницькій діяльності. *Збірник наукових праць ВНАУ. Серія: Економічні науки*, 4, 187–193].
17. Pavlenchuk, N., Horbonos, F., Pavlenchuk, A., & Skrynkovskyy, R. (2020). Paradigm of the functional approach to manifestations of risk in performance of enterprises under market conditions. *Ekonomika APK*, 308(6), 98–113. doi: [10.32317/2221-1055.202006098](https://doi.org/10.32317/2221-1055.202006098)

# Effect of Satisfaction with Conventional Housing on Willingness to Pay for Green Buildings in Makurdi

Vincent Kpamsar Takuh<sup>1</sup>, Fidelis Awa Abang<sup>1</sup>, Saheed Olayinka Akinyemi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Abubakar Tafawa Balewa University*

Tafawa Balewa Way, P. M. B. 0248, Bauchi, 740272, Nigeria

DOI: [10.22178/pos.77-4](https://doi.org/10.22178/pos.77-4)

JEL Classification: [O18](#)

Received 20.11.2021

Accepted 28.12.2021

Published online 31.12.2021

Corresponding Author:

Vincent Kpamsar Takuh

[kpamvincent@gmail.com](mailto:kpamvincent@gmail.com)

© 2021 The Authors. This article

is licensed under a [Creative](#)

[Commons Attribution 4.0](#)

License 

**Abstract.** Examining willingness to pay for the green residential building has become necessary since modern technology in the built environment drives towards providing green buildings to reduce the adverse effect of the building sector on Mother Earth. Yet, it is worrisome that the building industry in Nigeria is struggling to meet housing needs with conventional buildings. Hence, this paper aimed to investigate the effect satisfaction with traditional housing has on willingness to pay for green buildings to aid green building investment decisions in Makurdi. Three objectives pursued aim. The survey research strategy adopted using questionnaires as a research instrument as suitable for contingent valuation surveys. Three hundred samples were taken from a sample frame of 552 using the stratified sampling technique. Data collected were analysed using weighted mean, binary logistic model, and linear regression. The findings revealed that Makurdi householders are satisfied with conventional housing yet are willing to pay a 3.3% premium price to purchase green buildings; satisfaction with traditional housing negatively affects willingness to pay for green buildings. However, such an effect is not significant. Recommendations are made to create awareness on the importance of building green while investors are advised to invest in green homes.

**Keywords:** satisfaction; conventional housing; green building; willingness to pay; contingent valuation.

## INTRODUCTION

Housing remains a relevant asset to man, not just limited to shelter against harsh weather. But equally stimulates growth and ensures the sustainability of inhabitants in the ecosystem; housing equally plays a vital role in determining economic prosperity and wellbeing for both residents and the communities in which they live. For instance, in Ghana, housing contributes about 30% of the country's GDP [20], while the real estate sector accounts for 5.63% of the Nigerian economy in GDP [5]. As a result of man and housing being inseparable, humans tend to satisfy the ever-growing housing need. Over the last few decades, conventional housing has negatively impacted the environment by extension [11].

The author [9] reported that globally the building industry accounts for up to 30% of carbon emissions. Also, the building industry is said to have tapped at about 50% of material resources from nature, 50% of waste production is generated

from the building sector, 40% of global energy consumption is building-related, and 50% of greenhouse emission is as a result of building [6]. Yet it is regrettable to know that in all of the harm the building industry has done to Mother Earth, most developing countries such as Nigeria, with a current housing deficit of about 22 million units [1], are yet to meet the basic conventional housing needs of her citizens [13].

Recognising, therefore, that as humans constantly seek development in all areas of life, including but not limited to the building sector, which is continuously in the quest to meet man's second most important need (housing), sustainability should be attained while meeting these needs through development [11]. Hence the world is moving closer to a global agenda anchored by Sustainable Development Goals (SDGs) initiatives and has given rise to the notion of green buildings, which has become a new trend in the innovative technology field of the built environment. Many developed and a few developing countries

have established goals and methods to prioritise planning and action to seize green building opportunities [10]. Through various phases of development; design, construction, operation, maintenance, and destruction, green buildings are designed to limit their influence on climate change and save natural resources [3]. Green buildings offer to save energy, protect the environment, use building materials sourced locally, and maintain social equity among occupants. Green buildings have piqued the curiosity of developers, designers, financiers, and building owners in recent years by providing efficient service, improved quality of life, and improved livability for future generations [10].

The benefits of green homes cannot be overemphasised as identified to include; aesthetic, improving wellbeing of occupants, greater return on capital, last long, less maintenance cost, and returns entirely to the earth when abandoned [9, 8]. However, the cost implication of building green has been an issue of debate as researchers such as [8] opined that an ideal green building is not expensive to produce. In contrast, [18] and [17] argued that building green has additional cost implications. The researchers of this paper share that such buildings may be cost demanding to acquire but cheaper than their conventional counterparts when comparing the cost in use. Despite how promising building green seems and the widespread adoption by developed states of the world, it is worrisome that Nigeria and most developing forms of the world are yet to embrace the concept of building green [16]. Even worse, Nigeria is yet to meet conventional housing needs for its citizens [13].

It is, therefore, crucial to examine if householders' will be willing to pay for green residential buildings in an attempt to guide investment decisions while trying to breach the housing deficit. Notwithstanding, it is essential to consider the targeted market behaviour to introduce the new product (green building) to the Makurdi property market. Hence [4] exposed two views of different authors regarding the satisfaction-loyalty relationship, the first view position that satisfaction positively affects loyalty. That means that if householders are satisfied with current conventional housing, they will be contented with their homes, less likely to switch to green options and may not be willing to pay a premium to purchase green buildings. Studies also reveal that resident satisfaction or dissatisfaction with their housing influences their intentions to stay or leave [7].

The second view asserts that pleasure does not necessarily translate to loyalty even though loyal consumers are usually satisfied [4]. That is to say, satisfaction with conventional housing will not hinder demand for another product such as green buildings.

It is on the premises of the preceding that this study is hinged to assess if satisfaction with conventional housing will hinder willingness to pay for green building or not. Various studies have been conducted on willingness to pay for green buildings, such as [18] and [21]. Also, multiple studies have been undertaken on residential housing satisfaction, such as [20] and [7]; however, there is limited literature on willingness to pay for green building features in Nigeria. Only [16] researched this area in Nigeria but focused on willingness to pay for green building features in Lagos prime residential submarket. Hence the knowledge gap, as no research has been done on the effect of satisfaction with conventional housing on willingness to pay for green buildings, which this paper attempted to fill.

The paper aimed to investigate the effect satisfaction with conventional buildings has on willingness to pay for green residential buildings to aid green building investment decisions in Makurdi. Three objectives were pursued in an attempt to achieve the aim.

1. To determine the level of householders satisfaction with conventional housing attributes in Makurdi.
2. To estimate the amount householders will pay for a green residential building in Makurdi.
3. To assess the effect of householders' satisfaction with conventional housing on the amount householders will pay for a green residential building in Makurdi.

## METHODOLOGY

The quantitative research approach was employed for this study, under which the descriptive research design is adopted based on the nature of the investigation. This study was designed as a cross-sectional study. The study took a cross-section of the population at one-shot contact with the respondents to obtain data for analysis. In addition, this study was designed as a prospective study based on a reference period. The aim is to forecast the price to be paid for a good yet to

be provided. And how the consumers in the forecasted market will act.

Survey research strategy is employed due to its wide acceptance in contingent valuation studies [16, 18] since the study focus on estimating willingness to pay for a none market good (green building in Makurdi context) by creating a hypothetical market and asking respondents to state their maximum willingness to pay for a 3-bedroom green residential building close to Makurdi international Market. The instrument used for data collection was a structured questionnaire consisting of sections that demanded information 1) on the demographic data of the respondents; 2) respondents' satisfaction with conventional housing attributes; 3) the contingent valuation survey section, which combined the payment card approach to contingent valuation survey with open-ended question method of contingent valuation survey.

Six housing estates within Makurdi, as limited by the scope of this paper, were selected for the survey, namely; BIPC Housing Estate Nyiman, BIPC Ever Green Housing Estate North Bank, Aper Aku Housing Estate, Eskay Housing Estate Naka Road, Eskay Housing Estate Akpehe and Grace land Housing Estate. Householders of the estate mentioned earlier constituted the population for the study. This amounted to a sample frame of 552 householders. A sample size of 300 householders was drawn from the sample frame using the table of Krejcie and Morgan, which adjustment was made to take care of uncertainty of householders not returning questionnaires, damage of questionnaires, missing data and outliers' exclusion. The study employed the stratified sampling technique where each of the six housing estates surveyed formed a stratum.

The survey data was retrieved, but as it is familiar with surveys, about 26 questionnaires were not returned, representing approximately 8.7% of the total questionnaires distributed, resulting in 274 retrieved questionnaires. Descriptive statistic (weighted mean) was further used to answer the first research objective to assess householders' satisfaction with conventional housing attributes. A six-point Likert scale was used to measure happiness, in which the decision rule is presented in Table 1.

Table 1 – Decision Making Bench Mark (Likert Scale) [19]

Points	Decision	Bench Mark
1	Extremely Dissatisfied	1.00-1.49
2	Very Dissatisfied	1.50-2.49
3	Dissatisfied	2.50-3.49
4	Satisfied	3.50-4.49
5	Very Satisfied	4.50-5.49
6	Extremely Satisfied	5.50-6.00

The second objective, which involved estimating the value householders' are willing to pay for a 3-bedroom green building, was analysed using a binary logistic. The logistic model explains the willingness to pay (WTP) as a function of observable characteristics of the respondents [2]. From the binary logistic output, the Mean Willingness to Pay (MWTP) was then computed using the formula below:

$$MWTP = \frac{-\alpha}{\beta_1}, \quad (1)$$

where  $\alpha$  = Intercept and  $\beta_1$  = Coefficient of Bid Value

The third objective, which assessed the effect of householders' satisfaction with conventional housing on the amount householders will pay for a green residential building, was analysed using linear regression.

## RESULTS AND DISCUSSION

*Makurdi Householders' Level of Satisfaction with Conventional Housing Attributes.* This study adopted the weighted mean to measure Makurdi householders' level of satisfaction with conventional housing attributes. The decision-making benchmark provided earlier was used as the satisfaction index to explain their level of satisfaction. Table 2 shows the general satisfaction level with their conventional housing attributes.

Regarding the residential satisfaction index provided earlier, Table 2 shows that Makurdi householders are generally satisfied with the property attributes of their conventional housing, having a mean of 3.75, which is within the range of confidence on the decision benchmark (3.50–4.49).

Table 2 – Level of Satisfaction with Conventional Housing Attributes

	N	Minimum	Maximum	Mean	Rank
Infrastructural facilities	274	1	6	3.20	III
Access to work Place	274	1	6	3.36	II
Proximity to Urban Development	274	1	6	3.38	I
NEIGHBOURHOOD ATTRIBUTES	274	1.00	6.00	3.3127	3
Sounds Control	274	1	6	3.65	II
Erosion Control	272	1	6	3.35	III
Natural Environment	274	1	6	3.96	I
ENVIRONMENTAL ATTRIBUTES	274	1.00	6.00	3.6533	2
Construction Materials	272	1	6	3.41	V
Finishing	274	1	6	3.29	IV
Number of Rooms	274	1	6	3.96	II
Size of Rooms	271	1	6	3.92	III
Window Design	273	1	6	4.18	I
PROPERTY ATTRIBUTE	274	1.00	6.00	3.7502	1
Toilet Facilities	273	1	6	3.77	I
Power Supply	274	1	6	3.53	II
Waste Deposal System	274	1	6	2.72	IV
Building Water Supply	274	1	6	2.86	III
DWELLING FACILITIES	274	1.00	6.00	3.2202	4
TOTAL SATISFACTION	274	1.60	5.73	3.5025	
Valid N (listwise)	266				

Similarly, regarding satisfaction with environmental attributes, the mean value of 3.65 implies that Makurdi householders are generally satisfied with the ecological characteristics of their conventional housing since the mean lies between 3.50 and 4.49.

In addition, Table 2 reveals that householders were dissatisfied with all the items used to measure neighbourhood attributes. Their mean values ranged between the disappointing range of the decision benchmark (2.50–3.49). By implication, the mean value of satisfaction with neighbourhood attributes (3.31) falls within the same degree of dissatisfaction, which positions that Makurdi householders are generally dissatisfied with the neighbourhood attribute of their conventional housing. Regarding satisfaction with dwelling facilities, householders reviewed general discontent, with a mean value of 3.22.

Taking a critical look at the results in Table 2, Makurdi householders are satisfied with two of the housing attributes studied (Property Attributes and Environmental Attributes, in order of priority) and dissatisfied with neighbourhood attributes and dwelling facilities (in order of preference). By generalisation, it can be said that householders are satisfied with their conventional housing attribute as a total mean value of 3.50 can be seen in Table 2. This finding corresponds with [12], who opined that building fea-

tures and housing quality are strongly related to residential satisfaction. Also similar to the study of [14], which considered middle-income households in Malaysia. Householders in this study and that of [14] have shown that they are all not satisfied with the property attributes and environmental attributes.

*Estimated Amount Medium Income Earners will Pay for Three Bedroom Green Residential Bungalow.* The ODDS used for computation in the logistic model were based on the minimum price (N15,750,000) forecasted with the aid of literature through premium prices and professional advice, which was further adopted as the minimum likelihood price of a green building, where any value below the forecasted cost was recorded as 0 and that of the indicated price and above as 1. Table 3, therefore, reports the output of the logistic model.

Table 3 presents an  $\alpha_1$  coefficient of 0.00004549 and intercept ( $\alpha$ ) of -700.877, which is further employed to estimate the mean willingness to pay for a three-bedroom green residential bungalow close to the international market Makurdi. The result of the computed MWTP reveals that Makurdi householders are willing to pay N15,407,276.32 (Say; 15,500,000) to purchase a three-bedroom green residential bungalow.

Table 3 – Parameter Estimates from Logistic Model

Parameter	$\beta$	Std. Error	95% Wald Confidence Interval		Hypothesis Test		
			Lower	Upper	Wald Chi-Square	df	Sig.
(Intercept)	-700.877	41582.3907	-82200.865	80799.111	.000	1	.987
Age	.597	1399.6151	-2742.598	2743.792	.000	1	1.000
Persons	.416	1124.5707	-2203.702	2204.535	.000	1	1.000
Education	-.053	1678.8171	-3290.474	3290.368	.000	1	1.000
Income	-.724	1303.5567	-2555.648	2554.200	.000	1	1.000
Bid	4.549E-5	.0026	-.005	.005	.000	1	.986
(Scale)	1a						

Notes: Dependent Variable: Desire. Model: (Intercept), Age, Persons, Education, Income, Bid

Considering the cost of buying a newly completed standard three-bedroom conventional residential house in Makurdi, the result reveals that Makurdi householders are willing to pay a 3.3% premium for green features. This finding relates with that of [15], who in their study showed that commercial and industrial building users of Ibadan were willing to pay between 1% and 10% as premium price.

*Effect of Householders' Satisfaction with Conventional Housing on the Amount Householders Will*

*Pay for a Green Residential Building in Makurdi.* This study measured if satisfaction or dissatisfaction with current conventional housing affects Makurdi householders' willingness to pay for a green building and the pattern of such effect. A linear regression model was developed, which considered the general satisfaction of all conventional housing attributes as the predictors while the amount each householder is willing to pay as the dependent variable.

Table 4 – Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.068a	.005	.001	3514277.071

Notes: a) Predictors: (Constant), satisfaction

Table 4 shows R with the value of 0.068, indicating a 6.8% relationship between the predictor (Satisfaction with conventional housing) and the dependent variable (amount willing to pay). R Square in the model goes to tell that satisfaction with traditional accommodation (independent

variables) accounts for only 0.5% variance in the amount willing to pay (dependent variable); in other words, the independent variables have only 0.5% effect on the dependent variable. This means that 99.5% of the variance is accounted for by other factors not considered in this model.

Table 5 – Coefficients

Model	Unstandardised Coefficients		Standardised Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	17228089.181	1011098.160		17.039	.000
Satisfaction	-303836.814	282204.555	-.068	-1.077	.283

Notes: a) Dependent Variable: Amount Willing to Pay

Table 5 further reports the contribution of the predictor variable to the change of the dependent variable with all other factors held constant. The Unstandardised  $\beta$  Coefficients in Table 5 reveal that; for a unit increase in satisfaction with con-

ventional housing, there will be N303,837 decrease in the amount willing to pay, which this variation is not significant as seen in the reported p-value of 0.283, which is greater than 0.05. The worth of note is that the effect of satisfaction with

conventional housing on the amount willing to pay is negative. That is to say, as one is satisfied with traditional accommodation, they will pay less for green buildings. However, this effect is not significant. The relationship between the dependent and independent variables seems weak, and the independent variable's contribution to the dependent variable is meagre. This finding justifies the view of researchers who believe that satisfaction does not necessarily translate to loyalty [4].

## CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

This paper concludes that Makurdi householders are satisfied with their conventional housing attributes. Yet, they are willing to pay a 3.3% premium to purchase green residential buildings. Their satisfaction with traditional housing will not restrain their willingness to pay and patronage for green residential buildings even though satisfaction with conventional housing is seen to hurt the amount willing to pay. Nevertheless, the premium price householders are eager to pay is relatively low considering the economic implication of building green in an economy such as Nigeria's. However, this low premium is a result of a lack of prior knowledge on the concept of build-

ing green which the researchers believe that Makurdi householders are likely to pay higher premium prices to purchase green buildings. Therefore, real estate investors may consider delving into the production and supply of green buildings in the study area considering militating factors.

This paper further recommends that sensitisation and awareness creation be done regarding building green and, by extension, sustainable development. The government is urged to consider the media approach in creating awareness on the importance of building green and also organise seminars, workshops and public lectures in strategic locations with the help of professionals of the sustainable built environment. The government is encouraged to develop a green housing policy that will define and regulate the development of the building industry and establish a green building certification scheme of Nigeria that will provide a green rating label. Mortgage facilities should be made readily available at friendly interest rates to investors who are ready to build green to encourage the adoption of the concept of building green. Lastly, investors and the government are encouraged to invest in green homes while closing the housing deficit gap in Nigeria.

## REFERENCES

1. Abdullahi, O. L. (2021). Social Welfare and Access to Housing Among the Middle and Low-income Earners in Nigeria: A Review of Frameworks for Housing Delivery. *Public Policy and Administration Research*. doi: [10.7176/ppar/11-1-08](https://doi.org/10.7176/ppar/11-1-08)
2. Adamu, A., Yacob, M., Radam, A., & Hashim, R. (2015). Factors Determining Visitors' Willingness to Pay for Conservation in Yankari Game Reserve, Bauchi, Nigeria. *International Journal of Economics and Management*, 9(5), 95–114.
3. Altomonte, S., Schiavon, S., Kent, M. G., & Brager, G. (2017). Indoor environmental quality and occupant satisfaction in green-certified buildings. *Building Research & Information*, 47(3), 255–274. doi: [10.1080/09613218.2018.1383715](https://doi.org/10.1080/09613218.2018.1383715)
4. Curtis, T. (2009). *Customer Satisfaction, Loyalty, and Repurchase: Meta-Analytical Review, and Theoretical and Empirical Evidence of Loyalty and Repurchase Differences* (Doctoral dissertation). Retrieved from [https://nsuworks.nova.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1022&context=hsbe\\_etd](https://nsuworks.nova.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1022&context=hsbe_etd)
5. Chidi, U. (2017, May 16). *The Nigeria Real Estate Market Review & Strategic Outlook 2017*. Retrieved from <https://ubosieleh.com/the-nigeria-real-estate-market-review-strategic-outlook-2017>
6. Hill, A., Han, Y., Taylor, J. E., Shealy, T., Pearce, A., & Mohammadi, N. (2019). Empirical Examination of Pro-environmental Behaviors in Traditional, Green Featured, and LEED Certified Buildings. *Energy Procedia*, 158, 3982–3987. doi: [10.1016/j.egypro.2019.01.843](https://doi.org/10.1016/j.egypro.2019.01.843)

7. Hur, M., & Morrow-Jones, H. (2008). Factors that Influence Residents' Satisfaction with Neighborhoods. *Journal of Environment and Behavior*, 40, 619–635. doi: [10.1177/0013916507307483](https://doi.org/10.1177/0013916507307483)
8. Illankoon, I. M. C. S., Tam, V. W. Y., Le, K. N., & Shen, L. (2017). Key credit criteria among international green building rating tools. *Journal of Cleaner Production*, 164, 209–220. doi: [10.1016/j.jclepro.2017.06.206](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.06.206)
9. Jiang, H., & Payne, S. (2019). Green housing transition in the Chinese housing market: A behavioural analysis of real estate enterprises. *Journal of Cleaner Production*, 241, 118381. doi: [10.1016/j.jclepro.2019.118381](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118381)
10. Khan, J., Zakaria, R., Shamsudin, S., Abidin, N., Sahamir, S., Abbas, D., & Aminudin, E. (2019). Evolution to Emergence of Green Buildings: A Review. *Administrative Sciences*, 9(1), 6. doi: [10.3390/admsci9010006](https://doi.org/10.3390/admsci9010006)
11. Klarin, T. (2018). The Concept of Sustainable Development: From its Beginning to the Contemporary Issues. *Zagreb International Review of Economics and Business*, 21(1), 67–94. doi: [10.2478/zireb-2018-0005](https://doi.org/10.2478/zireb-2018-0005)
12. Mohit, M. A., & Al-Khanbashi Raja, A. M. M. (2014). Residential satisfaction - concept, theories and empirical studies. *Planning Malaysia Journal*, 12(3). doi: [10.21837/pmjournal.v12.i3.131](https://doi.org/10.21837/pmjournal.v12.i3.131)
13. Moore, E. A. (2019). Addressing Housing Deficit in Nigeria: Issues, Challenges and Prospects. *Economic and Financial Review*, 54(4), 15–31.
14. Oh, L. S. (2000). *Housing Satisfaction of Middle-Income Household in Bandar Baru, Bangi, Selangor*. (Dissertation).
15. Olaleye, A., Ayodele, T. O., & Komolafe, M. O. (2015). The Relevance of Green Building Practice in Emerging Markets: A Perceptual Analysis of Commercial and Industrial Building Users in Ibadan, Nigeria. *Journal of Sustainable Real Estate*, 7(1), 41–59.
16. Otegbulu, A. C. (2018). Willingness to Pay for Sustainable Features in Prime Residential Submarkets of Lagos. *Journal of Sustainable Real Estate*, 10(1), 163–189. doi: [10.1080/10835547.2018.12091908](https://doi.org/10.1080/10835547.2018.12091908)
17. Oyedokun, T. B. (2017). Green premium as a driver of green-labelled commercial buildings in the developing countries: Lessons from the UK and US. *International Journal of Sustainable Built Environment*, 6(2), 723–733. doi: [10.1016/j.ijjsbe.2017.12.007](https://doi.org/10.1016/j.ijjsbe.2017.12.007)
18. Robinson, S., Simons, R., Lee, E., & Kern, A. (2016). Demand for Green Buildings: Office Tenants' Stated Willingness-to-Pay for Green Features. *Journal of Real Estate Research*, 38(3), 423–452. doi: [10.1080/10835547.2016.12091450](https://doi.org/10.1080/10835547.2016.12091450)
19. Asún, R. A., Rdz-Navarro, K., & Alvarado, J. M. (2015). Developing Multidimensional Likert Scales Using Item Factor Analysis. *Sociological Methods & Research*, 45(1), 109–133. doi: [10.1177/0049124114566716](https://doi.org/10.1177/0049124114566716)
20. Salisu, U. O., Odulaja, A. O., Ogunseye, N. O., Fasina, S. O., & Okunubi, S. A. (2019). Residents' Satisfaction with Public Housing in Lagos, Nigeria. *Ghana Journal of Geography*, 11(1), 180–200.
21. Yau, Y. (2012). Willingness to pay and preferences for green housing attributes in Hong Kong. *Journal of Green Building*, 7(2), 137–152. doi: [10.3992/jgb.7.2.137](https://doi.org/10.3992/jgb.7.2.137)

# Effectiveness of Social Media in Unifying Fragmented Nigerian Societies

Ugochukwu Aloysius Madu <sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Ebonyi State University*

PMB 053, Abakaliki, Nigeria

DOI: [10.22178/pos.77-5](https://doi.org/10.22178/pos.77-5)

JEL Classification: [O18](#)

Received 20.11.2021

Accepted 28.12.2021

Published online 31.12.2021

Corresponding Author:

[ugochukwumadu.jr@gmail.com](mailto:ugochukwumadu.jr@gmail.com)

© 2021 The Author. This article is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 License](#) 

**Abstract.** This study investigated the effectiveness of social media in unifying fragmented Nigerian societies, using Ebonyi state as a case study. The basic assumptions of Media Ecology Theory (MET) provided the premises for this study. The descriptive survey research method was adopted, and a structured questionnaire with close-ended questions was the data collection instrument. A multi-stage sampling technique was used to select the respondents who filled the questionnaire. The Australian calculator was used to empirically reduce the study population to a researchable sample size of 384. Findings from the data analysis show an impressive growth rate of smartphone ownership, internet access, and social media use in Ebonyi state. The use of social media has helped shape the lives of residents of the state socially. Findings also show traces of social fragmentation and disunity in the state. However, most of the respondents agree that, through social media, they make friends from a clan, tribe, ethnicity, state, or even country other than theirs. Based on these and other findings, the researcher recommends that “Effectiveness of social media in unifying fragmented Nigerian societies” be taught as a subject, module or course at secondary and higher levels of learning to help create national consciousness among Nigerians. Consequently, this study concludes that social media possess the potency/ability to unify Nigerians and should be adopted as practical tools for unifying fragmented Nigerian societies.

**Keywords:** social media; fragmented Nigerian societies; nation-building; national integration.

## INTRODUCTION

An estimated population of over 200 million people, comprising of not less than 250 ethnic groups spread across 36 states, speaking over 520 different native dialects, and inhabiting a landmass of about 356,669 square miles, are but a few of many shreds of evidence that Nigeria is not only a multi-national state born out of an amalgamation of people with diverse, ancient and indigenous kingdoms and nations but also, a country made up of fragmented societies whose fragmentation bother on visible existence of differences in ethnicity, tribe, culture and tradition, customs and values, religion, dialects and languages, economy, political orientation, landmass among other related factors [1].

Unfortunately, just six years after Nigeria got her independence in 1960, the then civilian government broke down in conflicts among the three major ethnic groups over the distribution of

power and resources. First, the Hausa-dominated Northern and Igbo-dominated Eastern regions allied against the largely Yoruba-dominated Western areas. Two bloody military coups followed in 1966. Ethnic tension in the North escalated into violence against Easterner’s residents. Finally, the Eastern Region embarked on secession and proclaimed the independent nation of Biafra. Nigeria was then plunged into a bloody civil war between 1967 and 1970. Successive coups and counter-coups were staged between the civil war and 1999 [2]. Moreover, even decades after the war ended, the Reconciliation, Reconstruction, and Rehabilitation (3Rs) policy introduced by the then Gowon-led administration seem to have little or no effect on Nigerians as a people as cries and calls for division persist [3].

Boko Haram, a terrorist group formed in 2002 by Muhammed Yusuf in Northeastern Nigeria, has grown to become a highly dreaded insurgent group since 2009 and has ruthlessly carried out

large-scale acts of violence in the northern part of the country. In 2013, it became apparent that Boko Haram had taken over many rural local government areas in north-eastern states where they gained strength. Boko Haram's attacks persisted into 2014, as the group raided villages and terrorised and murdered civilians with increasing frequency. Although the Joint Task Force composed of troops from Nigeria and neighbouring countries had made significant progress against Boko Haram beginning in 2015, attacks by the militants later resumed, being very active from 2018 and reportedly got a new leader, Abu Abdullah ibn Umar al-Barnawi, in 2019 [4].

Today, the movement of herders and subsequent clashes with farmers has heightened insecurity in Nigeria, particularly in the North Central region and, by extension, in other parts of the country. The driving force of the clashes in the competition for available resources, especially grazing land. This has led to clashes and conflicts between these herders and farmers in their host communities. These conflicts have increased in recent times and now constitute one of the significant threats to Nigeria's national unity and security [5].

The post-civil war reconciliation programs, especially the National Youths Service Corps (NYSC) scheme, is still ongoing. Since then, additional states and local government areas have been created to strengthen federalism. The federal character policy is still active and in use yet, Nigeria's unity daily has continued to witness severe threats [6]. This has left researchers and well-meaning Nigerians on the lookout for possible solutions.

Interestingly, the increase in internet penetration and the advent of Information and Communication Technologies (ICTs) in Nigeria have brought tremendous innovations in all spheres of human endeavours. Today, media convergence has made it easier for people to access all sorts of audio-visual content by simply initiating action on various mediated platforms. This epic convergence of media, otherwise known as metamorphosis, has given birth to what we now know as social media, which has made communication very instantaneous and simultaneous, practical, engaging, accessible, cheaper, faster, and perhaps more feedback-oriented [7].

The researcher perceived that member of various fragmented Nigerian societies could meet through social media, become friends, interact,

dialogue, and come to understand and appreciate the unity in their diversity. Hence, he sought to examine how various interactive social media platforms could be leveraged as practical tools in unifying fragmented Nigerian societies, focusing on the Ebonyi state.

### Statement of the research problem

Over the years, Nigeria, owing to its fragmented nature, has suffered and continued to witness a trajectory of minor and major conflicts, crises, and wars birthed out of tribal, ethnic, cultural, religious, and socio-political differences, which are all pointers to the apparent fact that Nigeria as a multi-national country is in dire need of peaceful co-existence. This need is a significant reason behind the "One Nigeria", "Wazobia", among other unity-driven initiatives that have been long introduced, promoted through various mass media, and sustained by past and present Nigerian governments at local, state, and federal levels.

Available literature shows that several studies have been conducted in areas of national integration, peace-building, and nation-building, yet, threats of disunity keep ravaging Nigeria as a national daily. Calls for secession keep growing over time, especially from the South-eastern and South-western regions of the country. Tensions and unrest promoted by ethnic crises are higher than ever before. The Boko Haram insurgency, which began in the North-eastern region in 2002, has claimed several lives and properties. Cattle herders and farmers clashes which used to be more prominent in the central area of Nigeria, are now prevalent in almost all parts of the country. Attacks and bombardments of oil facilities that are the nation's primary source of survival are high in the Niger Delta region. Religious intolerance and confrontations have claimed several lives, especially in the northern part. Politics of identity, power struggle, and allocation of resources to the federating units are also additional issues that keep threatening Nigeria's co-existence as a sovereign state.

Building on the foregoing, it is apparent that, if proactive efforts are not made, and measures are taken, as to how available technological tools such as social media can be put to use in repositioning the country towards achieving sustainable national integration, peace, and unity, then the obvious will not be farfetched. Against

this backdrop, this study was necessitated as an academic contribution to knowledge and an empirical journey into how social media platforms can be leveraged as practical tools to unify fragmented Nigerian societies for optimal national integration, peace, and unity in Nigeria.

The general objective of this study was to appraise the effectiveness of social media in unifying fragmented Nigerian societies. However, the specific goals include:

1. To ascertain whether respondents are exposed to social media platforms.
2. To determine how often respondents make use of their preferred social media platforms.
3. To find out specific gratification's respondents derive from using social media platforms.
4. To find out whether respondents identify with indigenous groups on social media.
5. To determine what kind of influence social media has on the social life of respondents.

### Theoretical framework

According to [8], Media ecology theory (MET) examines media, technology, and communication and how they affect human environments. MET holds that media are extensions of the human senses in each era, and communication technology is the primary determinant of social change. Therefore, the theory describes how different media environments shape today's society and everyday lives.

The term "media ecology" was popularised by Neil Postman in 1968 and inspired by Marshall McLuhan's theory put forward in his book titled "Understanding Media," published in 1964. Ecology in this context refers to the environment in which the medium is used – what they are and how they affect society [8].

Author [9] asserts that if a 'medium' is something in which a bacterial culture grows in biology, in media ecology, the medium is a technology within which a [human] culture increases. In other words, media ecology investigates how media of communication influence human perception, understanding, feeling, and value; and how our interactions with media expedite or impede our chances of survival.

Furthermore, the author suggests that a medium is a technological environment consisting of

communication systems within which we live and shape our culture. As such, that environment unavoidably affects our perceptions, feelings, values, and beliefs. Consequently, media ecology studies the reciprocal relationship between media as an environment and society's language, technology, and culture.

Over the past several decades, the phrase media ecology has become a famous reference point in media studies. This relates to the theoretical framework that deals with the multifaceted relationship between media and society [10]. Therefore, Media ecology is very relevant to this study because it is impossible to understand cultural and social change without analysing the mechanisms of media as environments, we live in.

### Literature review

*Social Media.* The World Wide Web brings the internet into the realm of mass communication and enables the development of social media tools for audience engagement. Different authors have defined social media as a concept in various ways; some of these definitions are highlighted below.

For [11], social media refer to those internet-based tools and services that allow users to engage with each other, generate content, distribute and search for information online. He notes that social media as web-based media platforms offer citizens the opportunity and place to connect, share opinions, experiences, views, knowledge, contact, expertise, and other things like job and career tips. In his opinion, they belong to a new genre of media that focuses on social networking, allowing users to express themselves, interact with friends, share information with greater freedom, and publish their views on various issues on the World Wide Web. In agreement with [11, 12], social media is an online place where people with a common interest can gather to share thoughts, comments, and opinions.

Nevertheless, [13] refers to social media as elements of the new media with the highest activity on the internet, which use web-based technologies that transform and broadcast media monologues into social dialogues, supporting the democratisation of knowledge and information while transforming people from content consumers to content producers.

Connecting elements evident in the definitions of [10, 11, 12, 14] sums up the concept of social media as online communities where people can interact with friends, family, coworkers, acquaintances, and others with similar interests. According to his submission, most social networking sites provide multiple ways for their users to interact, such as chat, email, video, voice chat, file-sharing, blogging, and discussion groups. He concludes that providing multiple platforms to engage the audience makes social networking sites excellent for social mobilisation.

*Nation-Building.* Authors [15] opine that nation-building is a crucial project that requires the services of many actors to achieve. According to the authors, it embodies national integration, poverty reduction through employment generation, robust economic development through industrialisation, and infrastructural revolution through good governance. They emphasised that these actors have different and significant roles to play. However, they regret that the part of nation-building agents has been surreptitiously scuffled through a deliberate constitutional design to permeate an unsavoury political exclusionism in addition to the crude stereotypic mentality built around them by Nigerians.

Discussing further, they [15] maintain that nation-building is a normative concept that means different things to different people. They also note that it is essential that dysfunctional, unstable, or “failed states/economies” be given assistance in developing governmental infrastructure, civil society, dispute resolution mechanisms, and economic aid to increase stability.

However, for [16], nation-building possesses both a general and a restricted sense. They generally see the term as the policies and projects by which newly independent governments would purposively transition from ‘tradition’ to ‘modernity’. On the other hand, they see nation-building as the self-conscious production and dissemination of national consciousness and sentiment of a felt sense of national identity in its more restricted sense.

Pointing out challenges confronting nation-building in Nigeria today, [17] notes that some initially integrated people were taken apart by European colonialism. In contrast, separate others were incorporated into new states not formed on common identities. He also asserts that Nigeria is a colonial creation imposed on the people without their consent - which he referred

to as a “faulty foundation” laid by the Europeans. According to him, it was purely done to actualise their interests and not for any genuine development of the country. He maintains that colonialism is an excellent example of how a country’s nation-building can become a security threat to another.

*Fragmented Nigerian Societies.* However, the political and social climate that prevails in Nigeria today emphasises differences, disunity, and destruction rather than the qualities of unity and constructive energy required to sustain any human society. These forces include Arewa Consultative Forum, Ohaneze Ndigbo, Odu’a People’s Congress, Movement for the Actualisation of the Sovereign State of Biafra, and Indigenous People Biafra, Boko Haram, Herdsmen, Niger Delta Avengers, etc. have come together to threaten Nigeria’s unity [18].

Authors [16], while addressing some of the issues that have led to further sociopolitical fragmentation of Nigeria, regretted that the existence of the Oil Mineral Producing Areas Development Commission and Ministry for Niger Delta, rather than help empower the long-abandoned Niger Delta region, have only succeeded in creating more fortunes for elites and politicians. At the same time, improved environmental and living standards are sacrificed on the altar of negligence in the same region, producing a commodity that fetches the country’s highest percent of its foreign earnings.

For [4], the carefree attitude and negligence of the various past and ongoing crises in Nigeria and steps being taken by the Federal Government to resolve them have once again sparked off debates over the Nigerian unity question: “Are the agitations, killings, destruction of oil pipelines in the Niger Delta region, and the persistent herders/farmers clashes resultant from the quest for separation from Nigeria or grievances about the polity?”

In a bid to provide answers to the above-raised question, [4] argue that the first and primary aim of the militants is not about secession but a protest against non-attention to well-known grievances of the militants - and that the grievances are ascribable to perceived unfairness and injustice. The authors further lamented that non-oil-producing communities in Nigeria boast of excellent living conditions and basic amenities achieved with oil fortunes, while in contrast, oil-producing societies wallow in abject poverty

with the shortage of basic amenities and contaminated environment is a bitter pill to swallow.

Therefore, [17] suggests the need to work collectively towards safeguarding the rights and interests of both parties and groups, be it political or economic. The author further opines that socio-politically aggrieved people in Nigeria deserve to be listened to instead of being threatened or provoked into demanding a possible breakaway from Nigeria. On this note, [18] suggests that investing in education, implementing food security policies, rural development, and an effective youth empowerment program may serve as an alternative to national integration in Nigeria.

*Peace and Unity.* According to [19], Peace and Unity refer to a state of mind, with particular reference to the environmental forces to this specific state. He adds that it is also a state of harmony of people and their relationship with the ecosystem. For [20], peace is seen as a state devoid of civil disturbance, violence, and turmoil. Meanwhile, [17] agrees with the above perspectives by defining peace as a state of perpetual liberty and freedom from oppressive and unpleasant thoughts and emotions. He further states that peace is a state of absence of war, arrogance, extreme greed, deception, mutual desperado, and hatred. Author [19] sums up that peace as a concept is also obtainable in societies under democratic rule with respect for human rights, where the rule of law thrives, and there is collective security and harmony, and this, according to him, is true because democracies live in peace and avoid war and conflicts among themselves.

Summarily, [19] thinks that, for a better understanding of the concept of peace and unity in Nigeria, it is essential to look at the case of former Yugoslavia. He recalls that Yugoslavia metamorphosed into a war zone several years ago because the different ethnic and religious groups failed to live in unity. Hence, he advises that Nigerians should learn a lesson from the case of former Yugoslavia or risk experiencing what happened to the defunct Kingdom of Serbs, Croats, and Slovenes.

### **Empirical review**

Over the years, researchers in humanities and social sciences, particularly in communications and media studies, have peer-reviewed, studied, and tracked the place, role, influence, effects, and impacts of social media on man and his environ-

ment. However, few studies have sought to examine the effectiveness of social media platforms in unifying fragmented societies, especially in the Nigerian setting.

It is worthy to note that [6] conducted a study on “Social Media as Social Bonders: Perspectives for Nation Building and Integration in Nigeria”. This study, which was anchored on the Symmetry and Symbolic Interactionism theory, found that social media platforms are social bonders for nation-building and integration in Nigeria. Based on his findings, he recommended that government and its agencies engage the populace more on social media platforms to discuss national issues, particularly those that threaten collective existence as a nation. Author [6] studied social media as social bonders but failed to measure their degree of effectiveness, hence, the need for this study.

Also worthy of mention is author [21] study on “The Roles of Media in Realising ‘Unity in Diversity for Malaysians’”. Their findings showed that multi-national societies made up of heterogeneous people are susceptible to race or ethnicity issues. Their studies focused on media broadly and Malaysia as an area of study, while this research focused on social media precisely and adopted Ebonyi state, Nigeria, as a physiological context.

Authors [22] conducted a study on “Social Media: An Effective Tool for Social Mobilization in Nigeria”. From their findings, they observed that the rapid growth of social media activities over the last two to three years is indicative of its entry into mainstream culture and its integration into the daily lives of many people, even within developing societies such as Nigeria. This study sought to confirm this assertion.

### **METHODOLOGY**

This study adopted the descriptive survey method of scientific inquiry to gather data from recipients. This is because this research method enables the measurement of opinions and views of people within a large population and the analytical presentation and discussion of implications of such data. To effectively extract data from respondents, the questionnaire instrument was adopted. The researcher chose Ebonyi state (with a sample size of 384) as a working template for studying fragmented Nigerian societies due to its suitability and relevance to the study in question, as it consists of heterogeneous people

of various local government areas, tribes, and native dialects such as [23].

Adopting the multi-stage sampling technique, the researcher first used a simple cluster sampling method to cluster Ebonyi State into three senatorial districts: Ebonyi-North, Ebonyi-Central, and Ebonyi-South. Secondly, luck deep's simple random sampling method was used to empirically select one local government area from each of the above clustered senatorial districts where respondents were administered with copies of the questionnaire thus: Abakaliki LGA from Ebonyi-North, Ezza-South LGA from Ebonyi-Central, and Onicha LGA from Ebonyi-South. Thirdly, to avoid bias and arrive at more empirical findings, the researcher used Bowler's Proportional Allocation Formula to distribute 110, 99, and 175 copies of the research instrument among Abakaliki, Ezza-South, and Onicha LGAs, respectively, as each LGA has varying population size. Finally, simple randomisation was used to pick a particular town from each clustered LGA. Thus, Abakaliki (metropolis) in Abakaliki LGA, Onueke in Ezza-South LGA, and Onicha in Onicha LGA were randomly picked as the point of questionnaire distribution. The researcher's choice of the multi-stage sampling techniques was to reflect the three senatorial districts and, at the same time,

give elements of each population an equal chance of being selected.

The test-retest criterion was adopted. Thirty copies of the questionnaire were pre-tested in a test-retest pilot study at two different periods at Ishieke suburban area of Ebonyi State. Pearson's  $r$  correlation coefficient of both results proved that both results obtained from the pilot study were consistent, confirming the reliability of the research instrument.

## RESULTS AND DISCUSSION

With nearly an equal distribution of the questionnaire among all sexes, including all age brackets and all walks of life, and considering the respondents' marital status and educational backgrounds, the study exonerates itself from possible criticisms that could be based on the biased distribution of research instrument (Table 1). Data collected by the study's first objective proved that most Ebonyi state residents own an internet-enabled smartphone and an account with at least two social media platforms. This shows a significantly high rate of internet penetration, smartphone ownership, and social media use among Nigerians (Table 2).

Table 1 – Figuring out socio-demographic features of respondents

No	Items	Analysis				
1.	Questionnaire Distributed	Distributed 384 (100%)	Returned 380 (99%)	Not returned 4 (1%)		
2.	Respondents' Gender Distribution	Male 131 (34.5%)	Female 128 (33.7%)	LGBTQI+ 121 (31.8%)		
3.	Respondents' Age Distribution	18-25 218 (57.4%)	26-33 107 (28.1%)	34-41 38 (10%)	42 Above 17 (4.5%)	
4.	Occupation of Respondents	Students 255 (67.1%)	Farmers 36 (9.5%)	Business Owners 65 (17.1%)	Public/Civil Servants 20 (5.3%)	Others 4 (1%)
5.	Respondents' Educational Qualification	FSLC 32 (8.4%)	SSCE 123 (32.4%)	1st Degree 182 (47.9%)	2nd Degree 30 (7.9%)	PhD/Post 13 (3.4%)
6.	Marital Status of Respondents	Single 243 (64%)	Married 132 (34.7%)	Divorced 5 (1.3%)		

Table 2 – Ascertaining respondents' level of exposure to social media

No	Items	Analysis				
7.	Do you own an internet-enabled smartphone?	Yes 375 (98.7%)	No 5 (1.3%)			
8.	Do you use social media platforms?	Yes 380 (100%)	No 0 (0%)			
9.	How many social media platforms do you have an account with?	One 72 (18.9%)	Two 209 (55%)	Three 18 (4.8%)	Four 49 (12.9%)	More than four 32 (8.4%)

Since data collected in line with the second objective of the study show that Facebook is the most commonly used social media platform in Ebonyi state, Nigeria, with respondents admitting they spend an average of 1-2 hours every day on the

forum, it is then safe to say that social media hold the significant prospect of unifying or disuniting the Nigerian people (Table 3).

Table 3 – Identifying how often respondents make use of social media platforms

No	Items	Analysis				
10.	Which particular social media platform do you use more frequently?	Facebook 289 (76%)	WhatsApp 65 (17.1%)	Instagram 16 (4.2%)	Twitter 4 (1.1%)	Others 6 (1.6%)
11.	How often do you make use of your preferred social media platform?	Once a day 196 (51.6%)	Several times a day 83 (21.8%)	Once a week 20 (5.3%)	Once in a while 47 (12.4%)	Not certain 34 (8.9%)
12.	How many hours do you spend on social media platforms in a day?	1-2 199 (52.4%)	3-4 142 (37.4%)	5-6 13 (3.4%)	7-8 26 (6.8%)	

Data collected based on the third objective of the study have shown that residents of Ebonyi state, Nigeria, use their preferred social media platforms more in making new friends and chatting with their friends. The implication is that social media wield a significant impact on the social lives of residents of the state and is a solid pointer to the chances of using social media to encourage peace-building, nation-building, national in-

tegration, and national consciousness among Nigerians (Table 4).

Considering the analysis of data collected in harmony with the fourth objective of the study as captured in the table above, it has been found that most Ebonyi state residents do not identify with indigenous groups on social media, and this shows a lack of unity and nationalism (Table 5).

Table 4 – Finding out specific gratification’s respondents derive from the use of social media

No	Items	Analysis				
13.	In what area do you mainly use social media platforms?	Making new friends 200 (52.6%)	Chatting with family and friends 84 (22.1%)	Sourcing for news 32 (8.4%)	Business purposes 42 (11.1%)	Others 22 (5.8%)
14.	What mainly prompts you to come online on your preferred social media platform?	To chat with friends 51 (13.4%)	To make a new post 33 (8.7%)	To check on new notifications 15 (3.9%)	To view the latest updates from friends 267 (70.3%)	Others 14 (3.7%)

Table 5 – Ascertaining if respondents belong to indigenous groups on social media

No	Items	Analysis				
15.	Do you belong to any indigenous Group meant for Ndi Ebonyi on social media?	No 209 (55%)	Yes, but inactive 72 (18.9%)	Yes, and active 18 (4.8%)	I used to but had to leave 49 (12.4%)	Yes 32 (8.4%)
16.	Have you ever created an indigenous Group for Ndi Ebonyi on social media?	Yes 7 (1.9%)	No 373 (98.1%)			
17.	Do you follow any indigenous Page meant for Ndi Ebonyi on social media?	Yes 23 (6%)	No 357 (94%)			
18.	Have you ever created an indigenous Page for Ndi Ebonyi on social media?	Yes 3 (0.8%)	No 377 (99.2%)			

Statistical analysis of data collected in line with the fifth objective of the study has shown that Ebonyi State residents make and meet new

friends from a clan, tribe, or ethnicity other than theirs, which has socially shaped their lives. It also shows that social media could be a practical

tool for unifying fragmented Nigerian societies if appropriately used (Table 6). The analysis of the data collected based on the general objective of the study as represented in the table above have shown that there are traces of the existence of social fragmentation and divisiveness among Ndi Ebonyi (i.e., indigenes/residents of Ebonyi state) as a majority of the respondents admit they see posts on social media in which social media users

engage in virtual inter-tribal/ethnic fights and abuses. However, the statistical analysis presented above also shows that although there are traces of disunity among residents of Ebonyi state, social media are practical tools for unifying fragmented Nigerian societies. The majority of the respondents agree they have seen social media posts that preach unity among Ndi Ebonyi (Table 7).

Table 6 – Identifying the influence of social media on the social life of respondents

No	Items	Analysis				
19.	To what extent do you use social media platforms in interacting with people?	To a small extent 67 (17.6%)	To a large extent 120 (31.6%)	To a huge extent 193 (50.8%)		
20.	Has your use of social media influenced your social life?	Yes 275 (72.4%)	No 105 (27.6%)			
21.	What specific kind of influence has your exposure to social media had on you?	It made me more social 196 (51.6%)	It helped me to build a positive self-esteem 83 (21.8%)	Ability to accommodate people from diverse clans, tribes, and ethnicity 20 (5.3%)	Improvement in my love life 47 (12.4%)	Not at all 34 (8.9%)

Table 7 – Appraising the effectiveness of social media in unifying fragmented Nigerian societies

No	Items	Analysis	
22.	Do you connect with people you have never met before on social media?	Yes 263 (69.2%)	No 117 (30.8%)
23.	Have you ever come across any post(s) on social media where users engage in inter-tribal/ethnic altercation?	Yes 325 (85.5%)	No 55 (14.5%)
24.	Have you ever come across any post(s) on social media that preaches unity among Ndi Ebonyi?	Yes 218 (57.4%)	No 162 (42.6%)

**CONCLUSIONS**

Summarily, after a critical analysis of the data collected in the course of conducting this study, the researcher made the following findings:

1. In the bid to ascertain whether respondents are exposed to social media platforms, the study found an impressive growth rate of smartphone ownership, internet access, and social media use in Ebonyi State, Nigeria. This is in agreement with the findings of [24].
2. Having sought to determine how often respondents make use of their preferred social media platforms, the study found out that an average internet user in Ebonyi State spends between 1–2 hours on Facebook, at least once every day – thereby making Facebook the most

commonly used social media platform in the state. These findings agree with [9] results but provide more insights into how frequently Nigerians use social media.

3. While the study attempted to find out specific gratification’s respondents derive from social media, the study found that residents of Ebonyi State use social media mainly for making new friends.
4. In an attempt to find out whether respondents identify with indigenous groups meant for Ndi Ebonyi on social media, the study realised that most Ebonyi State residents are yet to identify with indigenous groups on social media. Findings have also shown traces of social fragmentation and divisiveness among Ndi Ebonyi as a majority of the respondents admit they see posts on social

media in which social media users engage in inter-tribal/ethnic abuses.

5. Having sought to identify what kind of influence the use of social media has on the social life of respondents, findings have shown that Ebonyi State residents make and meet new friends from a clan, tribe, or ethnicity other than theirs, and this has socially shaped their lives.

Summarily, having made the above findings, this study submits that social media possess the potency and ability to unify fragmented Nigerian societies. A majority of the respondents admit seeing social media posts in which originators of such posts preach unity among Ndi Ebonyi. This justifies the suitability of the Media Ecology Theory for this study and its assertion that media environments shape today's society and our everyday lives. Building on the submission of [10], this study agrees that Media ecology is very relevant in social media-related studies because it is impossible to understand cultural and social change without analysing the mechanisms of media as environments, we live in.

Based on the research findings, the researcher made the following recommendations:

1. That "use of social media in unifying fragmented Nigerian societies" as a topic should be incorporated into the curricula of schools teaching Social Studies, Civic Education, and Nigerian Peoples Culture at all levels of formal education.

2. The Nigerian government should introduce a bill prohibiting Nigerians from engaging in inter-tribal and inter-ethnic abuses on social media. This, if done, will foster a sense of tolerance and accommodation among Nigerians.

3. Since the findings of this study show there is high internet and social media use among Nigerians, the Nigerian government should, from time to time, organise and execute unity-driven social media campaigns through its various official social media pages and handles. The Nigerian government should subsidise data costs through the National Communication Commission to achieve this. The idea is if data becomes more affordable, citizens' social media accessibility will skyrocket; hence, the more citizens the Nigerian government is likely to reach through such unity-driven social media campaigns.

4. Since findings show that social media users are already using the platform to advocate for a united Nigeria, the Nigerian government should find ways to partner with such patriotic citizens to attain a more united Nigeria.

The Nigerian government should create and introduce an interactive group and page that will both serve as virtual "Opinion Boxes" for the commoner to always suggest directly to the presidency, possible ways of salvaging the already threatened unity of the country without restrictions of any form, as this will give an average Nigerian, a true sense of belonging.

## REFERENCES

1. Unachukwu, G. C., Ojiakor, N., & Okafor, G. (2003). *Nigerian peoples and culture*. Enugu: John Jacob's Classic Publishers.
2. Asinugo, M. J. (2014). Unity Question in Nigeria: Conceptual Analysis. *Unijos Journals*, 1(1), 16–31.
3. Anikeze, N. H. (2011). *Fundamental issues in Nigerian politics, government and development administration: a multi-dimensional approach*. Enugu: Academic Publishing Company.
4. Haldun, C., & Opeyemi, A. O. (2016). *Ethnic and religious crises in Nigeria: A specific analysis upon identities (1999–2013)*. *African Journals on Conflict Resolution*, 16(1), 17–27.
5. Orunbon, A. (2021, January). *Herders and farmers clash over land: Matters arising*. Retrieved from <https://www.vanguardngr.com/2021/01/herders-and-farmers-clash-over-land-matters-arising/>
6. Ogunyombo, O. E. (2017). *Social Media as Social Bonders: Perspectives for Nation Building and Integration in Nigeria*. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/325575006\\_Social\\_Media\\_as\\_Social\\_Bonders\\_Perspectives\\_for\\_Nation\\_Building\\_and\\_Integration\\_in\\_Nigeria](https://www.researchgate.net/publication/325575006_Social_Media_as_Social_Bonders_Perspectives_for_Nation_Building_and_Integration_in_Nigeria)

7. Nwafor, K. A. (2010). *An Appraisal of the Application of ICTs in the Nigerian Mass Media: A Study of NTA and the Guardian Newspapers*. Retrieved from <http://www.unn.edu.ng/publications/files/images/NWAFOR,%20KENNETH%20ADIBE.pdf>
8. Lum, C. M. K. (2006). *Perspectives on culture, technology, and communication: The media ecology tradition*. Cresskill: Hampton Press.
9. Postman, N. (2013). *What is Media Ecology?* Retrieved from <https://media-ecology.org/What-Is-Media-Ecology>
10. Postman, N. (2006). Media Ecology Education. *Explorations in Media Ecology*, 5(1), 5–14. doi: 10.1386/eme.5.1.5\_1
11. Uwakwe, O. (2012). *Media writing and reporting: who, what, when, where and how?* Enugu: Cecta Books.
12. Nnanyelugo, O., & Nwafor, K. A. (2013). *Social Media and Political Participation in Nigeria during the 2011 General Elections: the Lapses and the Lessons*. *European Centre for Research Training and Development UK*, 1(3), 29–46.
13. Onwe, E.C. (2017). *Social Media Use Pattern and Political Participation in the 2015 Presidential Election in Nigeria*. *Ebonyi State University Journal of Mass Communication*, 5(1), 61–74.
14. Nwafor, K. A. (2019). *Understanding the Dynamics of the History and Development of the Mass Media in Nigeria*. Abakaliki: L&D Chocho Ventures.
15. Onifade, C. A., & Imhonopi, D. (2013). *Towards National Integration in Nigeria: Jumping the Hurdles*. *Research on Humanities and Social Sciences*, 3(9), 75–82.
16. Onuoha, J., & Ugwueze, M. I. (2014). *Political Scientists and Nation-building: The Nigerian Experience*. *International Journal of Social Science and Humanities Research*, 2(4), 75–82
17. Amuji, P. O. (2013). *Citizenship and Element of Nigerian Government*. Enugu: Colours Communications.
18. Sinclair, D. (2006). *Nation Building*. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/283136264\\_Nation-Building](https://www.researchgate.net/publication/283136264_Nation-Building)
19. Akinterinwa, J. S. (2016). *Addressing the Leadership Question in Nigeria: Problems and Prospects*. Ibadan: Ibadan Publishers.
20. Okonkwo, B. E. (2016). *Fragmented Nigerian Societies: Review of Related Literature*. *ESUT Journal of Sociology*, 3(3), 1–44.
21. Sheriff, G. I., Uro, I., & Saleh, D. (2014). *Peace: A Tool for National Unity in Pluralistic Nigerian Society*. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/338714308\\_Peace\\_A\\_Tool\\_for\\_National\\_Unity\\_in\\_a\\_Pluralistic\\_Nigerian\\_Society](https://www.researchgate.net/publication/338714308_Peace_A_Tool_for_National_Unity_in_a_Pluralistic_Nigerian_Society)
22. Baba, I., & Aeysinghe, C. (2017). *Re-Positioning Nigeria towards Sustainable National Unity*. Retrieved from [https://globaljournals.org/GJHSS\\_Volume17/3-Re-Positioning-Nigeria.pdf](https://globaljournals.org/GJHSS_Volume17/3-Re-Positioning-Nigeria.pdf)
23. Hassan, H., Habil, H., & Ibrahim, N. A. (2013). *The Roles of Media in Realising 'Unity in Diversity'*. *International Proceedings of Economics Development and Research*, 4(2), 176–180.
24. Dunu, I. V., & Uzochukwu, C. E. (2015). *Social Media: an Effective Tool for Social Mobilization in Nigeria*. *Journal of Humanities and Social Science*, 20(4), 10–21.
25. Uka, F. I. (2018). *Behind the Mandate*. Retrieved from <https://headtopics.com/ng/a-journalist-s-account-of-a-political-dispensation-daily-trust-2199749>
26. TMLT. (2020, October). *Assessment of Influence of Social Media on Selected Secondary School Students in Zaria, Kaduna State*. Retrieved from <https://www.currentschoolnews.com/current-projects/assessment-of-influence-of-social-media/>

# Политика Израиля на Южном Кавказе как фактор обеспечения национальной безопасности

## Israel's Policy in the South Caucasus as a Factor of Ensuring National Security

Айтен Рамазанова<sup>1</sup>

Ayten Ramazanova

<sup>1</sup> *Institute of Law and Human Rights of the National Academy of Sciences of Azerbaijan*

115 H. Javid, Baku, AZ 1073, Azerbaijan

DOI: [10.22178/pos.77-15](https://doi.org/10.22178/pos.77-15)

JEL Classification: [K49](#)

Received 05.11.2021

Accepted 26.12.2021

Published online 31.12.2021

Corresponding Author:

[ayten.ismayil@yahoo.com](mailto:ayten.ismayil@yahoo.com)

© 2021 The Author. This article is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 License](#)



**Аннотация.** Стратегическое положение Южного Кавказа побудило региональных игроков, Россию, Иран и Турцию, стремиться к большему влиянию на этой территории. Израиль не является непосредственным актором Южного Кавказа. Однако регион имеет важное стратегическое значение во внешнеполитической доктрине израильского государства, интересы, которого только усилились по мере расширения влияния Ирана после отмены санкций в 2016 году. Данная статья фокусирует внимание на значении этого региона для Израиля в обеспечении региональной и национальной безопасности. Исходя из этого, в статье идентифицированы и проанализированы геополитические приоритеты и интересы Израиля на Южном Кавказе. Главное внимание уделено основным направлениям внешней политики Израиля, ориентированной на защиту своих жизненно-важных интересов. Исследованы основные внешнеполитические доктрины с момента создания израильского государства, также проанализированы основные аспекты отношений и интересов Израиля с государствами региона (в частности роль Ирана).

Внешняя политика Израиля во многом связана с его глубоко укоренившимися историческими традициями и основана на принципах реализма. Интересы и политика Израиля на Кавказе имеют три основных аспекта: стратегический – средство окружения Ирана, среднесрочный – зона энергоснабжения, краткосрочный – рынок продажи высокотехнологичного оружия и боеприпасов. В то же время эти измерения представляют собой вызов для тройки традиционных региональных игроков – России, Турции и Ирана, – которые очень неохотно впускают внерегиональных акторов. Новизна статьи заключается в рассмотрении Израиля как нового геополитического актора Южного Кавказа в треугольнике отношений региональных и локальных государств, а также как зоны обеспечения геобезопасности Израиля. Основные положения и выводы статьи могут быть использованы в научной и педагогической деятельности при оценке вопросов региональной и национальной безопасности, внешней политики и геополитики Южного Кавказа.

**Ключевые слова:** Южный Кавказ; Израиль; геополитика; периферийная стратегия; «Доктрина Нетаньяху»; стратегия «круги сдерживания»; национальная безопасность; региональная безопасность; энергетическая безопасность.

**Abstract.** The strategic position of the South Caucasus prompted the regional players, Russia, Iran and Turkey, to seek more significant influence on this territory. Israel is not a direct actor in the South Caucasus. Still, the region is of great strategic importance for the foreign policy doctrine of the Israeli state, whose interests only intensified as Iran's influence had expanded after the lifting of

sanctions in 2016. This article focuses on the region's importance to Israel in its regional and national security. Based on this, the paper identifies and analyzes Israel's geopolitical priorities and interests in the South Caucasus. The primary attention is paid to the main directions of Israel's foreign policy, focused on protecting its vital interests. Since the creation of the Israeli state, the central foreign policy doctrines have been researched. The main aspects of Israel's relations and interests with the region's states (particularly the role of Iran) have been analyzed.

Israel's foreign policy is primarily tied to its deeply rooted historical traditions and is based on the principles of realism. Israel's interests and policy in the Caucasus have three main aspects: strategic - a means of encircling Iran, medium-term - the energy supply zone, short-term - a market for the sale of high-tech weapons and ammunition. At the same time, these dimensions pose a challenge for the three traditional regional players - Russia, Turkey and Iran - who are very reluctant to admit extra-regional actors. The novelty of the article lies in consideration of Israel as a new geopolitical actor in the South Caucasus in the triangle of relations between regional and local states, as well as a zone for ensuring Israel's geo-security. The main provisions and conclusions of the article can be used in scientific and pedagogical activities in assessing the issues of regional and national security, foreign policy and geopolitics of the South Caucasus.

**Keywords:** South Caucasus; Israel; geopolitics; "peripheral strategy"; Netanyahu's Doctrine; containment circles strategy; national security; regional security; energy security.

## ВВЕДЕНИЕ

Глубокие геополитические изменения и трансформации, происходящие в современной системе международных отношений, способствуют появлению новых вызовов, угроз и проблем, с которыми сталкиваются государства при обеспечении национальной и региональной безопасности. Южный Кавказ в силу своего географического положения и геостратегического значения остается одним из узлов международных противоречий, предметом борьбы как региональных, так и глобальных государств. Исходя из этого, следует отметить, что проблемы Южного Кавказа затрагивают в первую очередь интересы самих государств региона. Однако в свете современных геополитических трансформаций наряду с традиционными акторами, такими как Турция, Россия, Иран, появляются новые геополитические акторы, среди которых и Израиль.

Сфера внешней политики Израиля часто ошибочно сужается его географическим положением. Хотя жизненно важные интересы Тель-Авива, безусловно, сосредоточены на Ближнем Востоке, его интеллектуальные, политические, экономические, технологические и лоббистские ресурсы соответствуют его описанию как региональной державы с глобальным охватом. Основные принципы внешней

политики Израиля заключаются в выработке тактик и стратегий «выживания в антагонистическом соседстве», в стремлении усиления силы и влияния в регионе и формирования союзов, а целями и задачами в области национальной безопасности являются сбор полной информации по арабским странам и Ирану – их отношения с другими государствами, военная готовность, внутренняя и межарабская политика этих стран, сбор информации о политической элите США и их действиях; политика государств со значительным еврейским населением по отношению к Израилю; наблюдение за антиссионистской деятельностью по всему миру [2]. Таким образом, значимость и актуальность исследования заключается в изучении политических, экономических факторов, оказавших влияние на усиление роли Израиля на Южном Кавказе, отношения Израиля с государствами региона, Азербайджаном, Арменией и Грузией и современного облика национальной безопасности и геополитики Израиля в регионе [10].

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

С момента создания независимого государства в 1948 году, израильское государство столкнулось с множеством сложных проблем безопасности, которые потребовали от

лидеров страны сформулировать основополагающие принципы национальной безопасности и сформулировать ответные меры на основе стратегии национальной безопасности, впервые сформулированной лидером-основателем Израиля Давидом Бен-Гурионом [3]. Израиль оказался в региональной изоляции и столкнулся с военными угрозами со стороны соседних мусульманских арабских стран [12]. В целях обеспечения национальной и региональной безопасности были предложены две линии внешнеполитической стратегии: детерминизм, предполагающий поддержку Израиля со стороны крупных сверхдержав и сотрудничество в сфере военных технологий и «периферийная доктрина», подразумевающая сотрудничество в сфере безопасности с неарабскими странами региона.

Усиление Советского Союза на Ближнем Востоке в 50-годах XX века, ухудшение советско-израильских отношений, ликвидация Багдадского Пакта, вынудили Израиль искать пути выживания во враждебном окружении путем поиска сотрудничества и формирования союзов с неарабскими странами. Осуществляя доктрину «периферийной стратегии» с середины 1950-х гг. по 1983 г., Израиль смог определить свое место на карте Ближнего Востока, создать сильное государство, контролировать геополитическую ситуацию в регионе. Начало доктрины «периферийной стратегии» была заложена посредством связей между Израилем и шахским Ираном, который очень тесно сотрудничал с США, а также с крупным государством региона с Турцией и христианской Эфиопией и Южным Суданом. Тем самым Израиль демонстрировал миру, что он больше не находится в изоляции и сумел создать влиятельные союзы в регионе. Наряду с ними, Израиль устанавливал тесные контакты с религиозными и национальными меньшинствами в арабских государствах, например, с курдами, которые составляли значительное меньшинство в Турции, Иране, Ираке и Сирии, поддерживал политические партии курдов и их стремление к независимости и самостоятельности, курды же, в свою очередь, способствовали лоббированию израильских интересов, также осуществлялась поддержка маронитов в Ливане или повстанцев на юге Судана. Благодаря данной доктрине были установлены контакты с арабскими странами, Марокко, Египет. Однако смещение Х. Селасие с поста императора Эфиопии в 1974 г., свержение

шахского режима в Иране в 1979 году, война в Ливане в 1982 году стало серьезным препятствием для этой политики. Эти геополитические трансформации заставили Израиль искать новых союзников, а массовые потоки еврейских мигрантов с постсоветского пространства после распада Советского Союза превратили Южный Кавказ и Центральную Азию в особый регион в израильской внешней политике [7].

Интерес Израиля к южнокавказскому региону определяется геополитическими интересами и геоэкономическими задачами:

1) руководство Израиля рассматривает Южный Кавказ (Азербайджан, Грузия) и Каспийский регион как часть Большого Ближнего Востока. И как страна, не одно десятилетие враждующая с арабскими государствами, Израиль стремится укрепить свою безопасность и улучшить свой международный имидж и международные отношения [6].

2) Фактор Ирана и Турции. Пожалуй, наиболее весомая причина, по которой дипломатия Израиля в отношении Южного Кавказа стала более активной за последние годы – Иран. Исторически на протяжении многих веков Иран стремился играть важную роль на Южном Кавказе. Хотя наличие санкций в отношении ядерной программы Тегерана и «отрицательный имидж» в среде международного сообщества, ограничивали сферу деятельности Ирана этом регионе. Однако, начиная с 2016 года, Иран начинает усиливать свое экономическое влияние, строя энергетические проекты с Арменией, выражая готовность использовать транзитную роль Грузии, соединяющую Персидский залив и Индию с Европой, выражая заинтересованность в проектах Трансанатолийский газопровод и Трансадриатический трубопровод, намереваясь увеличить торговлю со странами Южного Кавказа.

Тем не менее, главный вопрос региональной безопасности является армяно-азербайджанский конфликт, и попытка Ирана играть посредническую роль в разрешении конфликта. На Южном Кавказе существовал геополитический статус-кво, который сохранялся с 1994 по 2020 годы. Иран поддерживал этот баланс, сложившийся после Первой Карабахской войны (1991–1994). Однако Вторая Карабахская война 2020 года положила конец этому равновесию. В результате 44-дневной Отечественной войны, в котором Азербайджан

победил и восстановил принципы международного права, вернул азербайджанские земли от 30-летней оккупации, в регионе появилась новая динамика силы, которая беспокоит Тегеран. Беспрецедентная напряженность между Баку и Тегераном в сентябре / октябре 2021 года высветила серьезную обеспокоенность Ирана последствиями Второй Карабахской войны 2020 года. Хотя недавние трения между Тегераном и Баку охладели, степень обострения проблем между этими двумя странами говорит об уязвимости Ирана после потери им влияния на Южном Кавказе. В случае с Азербайджаном Иран хочет вовлечь его в общий экономический коридор вместе с Россией, а также ограничить сотрудничество Израиля с Баку. Тегеран часто необоснованно обвиняет Азербайджан в том, что Азербайджан сотрудничает с Израилем, якобы позволяет израильским военным использовать свою территорию для наблюдения за действиями Ирана, хотя неоднократно азербайджанская сторона уверяла Иран в необоснованности этих доводов [4].

Следует отметить, что политика Израиля по отношению к Ирану, Турции и Южному Кавказу, строилась еще в 1996 г., когда заместитель министра обороны Израиля Э. Снэ предпринял попытку начертить новую периферию, которая включала Азербайджан, Эритрею, Турцию, страны Магриба на севере Африки, курдов и новые независимые государства Центральной Азии. Здесь выделялся новый «северный треугольник»: Израиль, Азербайджан и Турция [7]. Однако на региональном уровне начали проявляться серьезные проблемы в отношении с бывшими союзниками, Турция и Иран стали уделять большое внимание палестино-израильскому конфликту в знак исламской солидарности в противовес этническому фактору. Сегодня Иран представляет самую серьезную угрозу для Израиля [6]. А отношения Турции с Израилем, будучи примером сотрудничества еврейского государства со светским мусульманским государством, подверглись серьезной эрозии после прихода к власти в 2002 году исламской партии «Справедливости и развития» во главе с Р. Эрдоганом, которая открыто критиковала Израиль и выступила в поддержку палестинцев как регионального лидера исламского мира. Ядерная программа Ирана и ухудшение отношений с Турцией, изменения на Ближнем Востоке, связанные с революционными

движениями «Арабской весны», привели к трансформации палестинской политики, которая, по мнению Нетаньяху и его правительства, может привести к сдвигу в сторону религиозного экстремизма, помешает любому миру с Израилем и заново окружит враждебным кольцом государств. В этих условиях возникла необходимость создания новой доктрины «периферийной стратегии», которая позволит Израилю воздерживаться от любых крупных противостояний и угроз. «Доктрина» Нетаньяху, на которой основывалась внешняя политика Израиля, по сути, была реактивной, и политику Израиля с начала 2011 года можно объяснить как реакцию на нестабильную среду меняющегося Ближнего Востока [5].

В свете такого развития событий, учитывая постепенный уход американцев из региона и замыкания кольца враждебности вокруг себя, совершенно очевидно, что Израилю не избежать соперничества с воинствующими исламскими государствами и необходимо формировать «новую периферийную стратегию», называемая также ее разработчиками «круги сдерживания», которая в географическом аспекте расширяется за пределы Ближнего Востока, включая в себя на севере Азербайджан на Южном Кавказе, Болгарию, Грецию и Кипр на западе, взамен Турции, Южный Судан и Эфиопию как преемственная периферия, страны Центральной Азии, расположенные к северу от Ирана. Включается также ОАЭ, некоторые страны Африки, Кения и Уганда, возможно, Эритрея, Марокко и Алжир. Некоторые израильские специалисты предлагают расширить «новую периферию» до Румынии и Индии. Другие в поисках средиземноморской идентичности Израиля предлагают распространить стратегию до Албании и Италии [7].

3) Энергоресурсы Каспийского региона, особенно Азербайджана, транзитный и коммуникационный потенциал региона — один из важных факторов, которые Израиль учитывает в своем стратегическом планировании и безопасности. В этом контексте политика Израиля на Южном Кавказе сходится с политикой США, который выступает против привлечения Ирана в различные транспортные и энергетические проекты. Азербайджано-израильское сотрудничество в энергетической сфере превратилось в важнейший фактор энергетической безопасности Израиля. Израиль предлагал реализовать глобальный

проект «Новая география нефти», согласно которому предполагалось продлить нефтепровод Баку – Тбилиси – Джейхан до территории Израиля. Даже в 2006 году между Турцией и Израилем шли переговоры о строительстве трубопровода по дну Средиземного моря, по которому на территорию Израиля будут поставляться газ, нефть и вода.

Азербайджан является важнейшим торговым партнером Израиля среди стран СНГ. Сотрудничество позволяет диверсифицировать поставки нефти и газа и вести разведку энергетических ресурсов Израиля. Баку более чем на треть обеспечивает удовлетворение потребностей Израиля в нефти [11]. Сегодня примерно 40–45 процентов импорта израильской нефти приходится на Азербайджан, что делает его третьим по величине экспортным рынком после Италии и Турции. Экспорт энергоносителей в Израиль также помог ускорить развитие политических, дипломатических связей и связей в сфере безопасности между двумя странами. Албания и Италия получают азербайджанский газ по Трансадриатическому газопроводу, который питается по Трансанатолийскому газопроводу, пересекающий всю территорию Турции от границы с Грузией до границы с Грецией. Это позволяет Азербайджану поставлять на турецкий рынок 6 миллиардов кубометров газа, а еще 10 миллиардов кубометров предназначены для транзита в Южную Европу. Недавнее соглашение между Азербайджаном и Туркменистаном о совместной разработке спорного каспийского газового месторождения Кяпаз / Сардар может в конечном итоге позволить центральноазиатским энергоресурсам достичь Средиземного моря.

Перемирие между Арменией и Азербайджаном при посредничестве Москвы в ноябре 2020 года предусматривает создание новых транспортных маршрутов через обе страны. Теоретически эти маршруты могут напрямую связать Россию с Турцией и Ираном, создавая новые связи север-юг и восток-запад. Это потенциально могло бы усилить присутствие России в регионе и создать новые связи между Каспийским морем, Средиземным морем и Персидским заливом. Подобные планы нервничают грузинское правительство, которое опасается, что любая новая транспортная инфраструктура, спонсируемая Россией, подорвет его роль в качестве ключевого торгового маршрута между Востоком и Западом и между

Каспийским и Средиземным морями. Некоторые из запланированных проектов также вызывают недовольство Армении, который недоверчиво относится как к Анкаре, так и к Баку. Не соблюдение условий трехстороннего соглашения со стороны Армении, не предоставления карты минных полей, реваншистские устремления некоторых армянских сил, отсутствие всеобъемлющего плана мира или стабилизации в регионе и продолжающаяся геополитическая изоляция Ирана, пока что, усложняют новое видение региональных перевозок [9].

Грузино-израильские отношения, в отличие от азербайджано-израильских, на первых порах характеризовались меньшими контактами и в основном в торгово-экономической сфере. Тем не менее, Грузия имела весьма важное значение для политики Израиля на Южном Кавказе. В 1999 году Тель-Авив заинтересовался проектом строительства трубопровода для транспортировки питьевой воды из Грузии через территорию Турции. В 2016 году между двумя странами начались переговоры о «свободной торговле». Двусторонние отношения еще больше укрепились в сфере коммуникаций, сельского хозяйства и особенно энергетической сфере после строительства и эксплуатации энергетических трубопроводов из Азербайджана по территории Грузии, на которую рассчитывали стороны [11].

Тем не менее, политические и экономические отношения Тель-Авива с Арменией не отличались динамикой. Несмотря на подписание соглашений в сфере здравоохранения, культуры, науки и образования и защите инвестиций, отношения между государствами носят ограниченный характер [1]. Отношения между двумя странами ухудшились во время Второй Карабахской войны, когда Армения обвинила Израиль в продаже Азербайджану современного оружия и отозвала своего посла из Израиля для консультаций [8].

4) Израиль сотрудничает со странами региона в военно-технической сфере, особенно с Азербайджаном. Азербайджан у Израиля покупает новейшие технологии и систему вооружения, беспилотные летательные аппараты (БПЛА) «Херон», РЛС «Супергринпайн», также в Азербайджане было создано азербайджано-израильское предприятие, на котором выпускаются БПЛА *Orbiter*. Израиль поддерживает территориальную целостность Азербайджана

и Грузии. Во время Второй Карабахской войны, Израиль, открыто, не являясь выраженной стороной конфликта, в то же время оказывал поддержку Азербайджану, который негативно воспринимался армянской стороной. Во-первых, потому что, Азербайджан честный партнер и важный импортер израильского вооружения, который ценит Тель-Авив. К тому же это могло привести к еще большему углублению взаимоотношений между странами. Во-вторых, Израиль стал одним из бенефициаров войны, так как на мировом рынке увеличился спрос на высокоразвитое израильское оружие. С другой стороны, Израиль на практике продемонстрировал свое оружие, что важно для дальнейших событий в случае войны с Тегераном.

5) Наличие крупных еврейских общин на Южном Кавказе также является еще одним важным геополитическим фактором, увеличивающим значимость региона для Израиля. Отсутствие в Азербайджане антисемитизма и наличие больших еврейских общин влияло на израильскую политику. Руководство Азербайджана осуществляло политику, направленную на расширение и углубление союзнических и дружественных отношений с Израилем и с еврейской диаспорой. Наличие еврейской общины в Грузии, где в начале 1990-х годов проживало около 14 тыс. евреев, также представляло для Израиля большое значение [6]. Официальная статистика Грузии за 2012 год насчитывала 3540 евреев, проживающих в стране, по неофициальным данным – от 8 до 12 тысяч. В Азербайджане эта цифра колеблется от 9 до 16 тысяч человек [10]. Наличие малочисленной еврейской диаспоры в Армении также было причиной слабости развития взаимоотношений между странами. Сказывалось не только отсутствие экономических предпосылок для расширения

сотрудничества — свою роль играл политический фактор, связанный с Ираном [6].

## ВЫВОДЫ

В целом новая геополитическая ситуация на Южном Кавказе и Ближнем Востоке, позволяет говорить о наличии последовательной политики Израиля на Южном Кавказе. Отношения Израиля с каждым из трех государств Южного Кавказа зависят от конкретных экономических и военных интересов, которые сохранятся в более широком контексте. У каждого государства свои отношения со своими более крупными соседями, Россией, Турцией и Ираном. Израиль, создавая двусторонние отношения с государствами региона, наиболее перспективными из которых являются отношения с Азербайджаном и Грузией, будет углублять сотрудничество с Азербайджаном сквозь призму угроз от Ирана. Однако Израиль хорошо понимает наличие интересов в данном регионе у России и других игроков и поэтому будет акцентировать внимание на торгово-экономическом сотрудничестве, постепенно углубляя сферы взаимодействия. В то же время усиление Турции может иметь неоднозначные перспективы для Израиля. Однако, несмотря на наличие определенных разногласий между Израилем и Турцией, как в регионе Средиземноморья, так и в Большом Ближнем Востоке, и на Южном Кавказе, во время Второй Карабахской войны Турция и Израиль де-факто оказались в одной коалиции. Таким образом, можно сделать вывод, что создаются новые предпосылки для создания политического диалога между сторонами. В этой связи Азербайджан играет особую роль и может стать естественным мостом для сближения между своим стратегическим союзником и стратегическим партнером.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ / REFERENCES

1. Bishku, M. B. (2009). The South Caucasus Republics and Israel. *Middle Eastern Studies*, 45(2), 295–314. doi: 10.1080/00263200802697415
2. Freilich, C. D. (2018). *Israeli National Security*. Oxford Scholarship Online. doi: 10.1093/oso/9780190602932.001.0001
3. Eisenkot, G., Siboni, G. (2019, October 2). *Guidelines for Israel's National Security Strategy*. Retrieved from <https://www.washingtoninstitute.org/policy-analysis/guidelines-israels-national-security-strategy>

4. Cafiero, G. (2021, October 27). *Iran's Challenges in the South Caucasus Include Israel and Turkey*. Retrieved from <https://insidearabia.com/irans-challenges-in-the-south-caucasus-include-israel-and-turkey>
5. Hoffman, R. (2018, July 2). *The Netanyahu "Doctrine": Passivity and Reactivity, with Missed Opportunities*. Retrieved from <https://www.fpri.org/article/2018/07/the-netanyahu-doctrine-passivity-and-reactivity-with-missed-opportunities>
6. Khalifa-Zade, M. (2012). *Izrail' i Azerbajdzhan: protivodejstvie Iranu* [Israel and Azerbaijan: opposition to Iran]. *Central Asia and the Caucasus*, 15(3), 77–91 (in Russian)  
[Халифа-Заде, М. (2012). Израиль и Азербайджан: противодействие Ирану. *Центральная Азия и Кавказ*, 15(3), 77–91].
7. Kostenko, Yu. (2016). «Novaja periferija» kak faktor ukreplenija izrail'skih pozicij na Blizhnem Vostoke ["New periphery" as a factor in strengthening Israeli positions in the Middle East]. *World politics*, 2(47), 134–143 (in Russian)  
[Костенко, Ю.И. (2016). «Новая периферия» как фактор укрепления израильских позиций на Ближнем Востоке. *Мировая политика*, 2(47), 134–143].
8. Mylnikov P. (01.10.2020). *Armenija ob#jasnila otzyv posla iz Izrailja postavkami oruzhija Azerbajdzhanu* [Armenia explained the recall of the ambassador from Israel by supplying arms to Azerbaijan]. *Deutsche Welle*. Retrieved from <https://www.dw.com/ru/armenija-objasnila-otzyv-posla-iz-izrailja-postavkami-oruzhija-azerbajdzhanu/a-55127628> (in Russian)  
[Мыльников, П. (01.10.2020). Армения объяснила отзыв посла из Израиля поставками оружия Азербайджану. *Deutsche Welle*. URL: <https://www.dw.com/ru/armenija-objasnila-otzyv-posla-iz-izrailja-postavkami-oruzhija-azerbajdzhanu/a-55127628>].
9. Stronski, P. (2021, June 23). *The Shifting Geography of the South Caucasus*. Retrieved from <https://carnegieendowment.org/2021/06/23/shifting-geography-of-south-caucasus-pub-84814>
10. Suchkov, M. (2015, February 5). *Sources of Israel's Policy in the Caucasus*. Retrieved from <https://carnegiemoscow.org/commentary/58972>
11. Zhiltsov, S., Zonn, I., & Orlovsky, N. (2020). Israel in the southern caucasus: political aspects. *Central Asia and The Caucasus*, 21(2), 041–049. doi: 10.37178/ca-c.20.2.04
12. Zielińska, K. (2020). Israel's Periphery Doctrine Prospects for Defining and Studying a Foreign Policy Practice. *Politické Vedy*, 23(2), 219–245. doi: 10.24040/politickevedy.2020.23.2.219-245

# Галузеві ради як інституційний механізм політики щодо професійних кваліфікацій

## Sectoral Councils as an Institutional Mechanism for Policy on Professional Qualifications

Тетяна Семигіна<sup>1</sup>

Tetyana Semigina

<sup>1</sup> National Qualification Agency

1 Solomianska, Kyiv, 03035, Ukraine

DOI: 10.22178/pos.77-14

JEL Classification: I39

Received 28.11.2021

Accepted 28.12.2021

Published online 31.12.2021

Corresponding Author:

Semigina.tv@socosvita.kiev.ua

© 2021 The Author. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 License 

**Анотація.** Трансформації ринку праці та освіти зумовлюють зміни у національній системі професійних кваліфікацій, зокрема, пошуку нових інституційних механізмів публічної політики щодо кваліфікацій. У статті – на основі аналізу відповідної нормативно-правової бази та власних рефлексій – розглянуто діяльність галузевих (галузево-професійних) рад, які регулюють професійні кваліфікації та професійні стандарти, та слугують інституційною основою узгодження інтересів різних стейкхолдерів політики щодо кваліфікацій.

Встановлено відмінності у регулюванні діяльності галузевих рад у країнах ЄС та в Україні. У більшості європейських країн галузеві ради, які займаються розробленням професійних стандартів та аналізом потреб у професійних кваліфікаціях, діють при центральному органі виконавчої влади, який відповідає за освітню політику, або при центральному органі, який адмініструє питання професійних кваліфікацій та координує діяльність галузевих рад. Ці ради мають виразну структуру та державне фінансування. В Україні галузеві ради створюються організаціями роботодавців, не мають виразного правового унормування та державного фінансування (по суті є самоврядними та саморегульованими). Водночас галузеві ради відіграють важливу роль у розробленні професійних стандартів як вимог до компетентностей працівників (80% затверджених професійних стандартів в Україні було розроблено галузевими радами).

Надано оцінку законодавчим ініціативам щодо галузевих рад із розроблення професійних стандартів, які покликані зберегти самоврядний характер рад і надати їм надзвичайно широкі повноваження в сфері професійних кваліфікацій. Запропоновано авторське бачення функціонування галузевих рад з питань розвитку професійних кваліфікацій як колегіальних органів при Національному агентстві кваліфікацій, які – на основі принципів соціального партнерства – включають представників різних суб'єктів політики щодо кваліфікацій. Це дасть змогу розширити інституційний механізм політики щодо професійних кваліфікацій.

**Ключові слова:** галузева рада, політика щодо кваліфікацій, професійний стандарт, Національне агентство кваліфікацій.

**Abstract.** Transformations of the labour market and education have led to changes in the national system of professional qualifications, in particular, the search for new institutional mechanisms for public policy on qualifications. Based on the analysis of the relevant legal framework and own reflections, the article considers the activities of sectoral (sectoral-professional) councils that regulate professional qualifications and standards and serve as an institutional basis for reconciling the interests of various stakeholders in qualifications policy.

Differences in the regulation of sectoral councils in the EU and Ukraine have been identified. In most European countries, sectoral councils, which develop professional standards and analyze the needs for professional qualifications, operate under a

central executive body responsible for education policy or the main body that administers professional qualifications and coordinates sectoral councils. These councils have a clear structure and state funding. In Ukraine, branch councils are created by employers' organizations that do not have clear legal regulations and state funding (they are essentially self-governing and self-regulatory). At the same time, sectoral councils play an essential role in developing professional standards as requirements for the competence of employees (80% of approved professional standards in Ukraine were developed by sectoral councils).

Legislative initiatives on sectoral councils to develop professional standards, which are designed to preserve the self-governing nature of councils and give them vast powers in the field of professional qualifications, are assessed. The author's vision of the functioning of sectoral councils for the development of professional qualifications as collegial bodies of the National Qualifications Agency, which are based on the principles of social partnership, includes representatives of various subjects of qualifications policy. This will allow expanding the institutional policy mechanism for professional qualifications.

**Key words:** branch council; qualifications policy; professional standard; National Qualifications Agency.

## ВСТУП

Нові технології вимагають швидких змін та навчання в нових сферах роботи. Науковці [2; 4; 13; 14] наголошують, що зміни формують суспільні запити на деталізовані описи професій (професійні стандарти) та систематизацію цих описів у класифікаторах, базах даних, які дають змогу оновлення відповідно до потреб ринку праці. Динамічність сучасного ринку праці та трансформації освітньої парадигми, поширення неформальної освіти зумовлюють модифікацію політики щодо професійних кваліфікацій, впровадження інституційних інновацій у національній системі кваліфікацій [10].

Ця розвідка – на основі аналізу відповідної нормативно-правової бази та власних рефлексій авторки, набутих під час відвідування різних країн ЄС, – має на меті розглянути діяльність галузевих (галузево-професійних) рад, які регулюють професійні кваліфікації та професійні стандарти, та слугують інституційною основою узгодження інтересів різних стейкхолдерів політики щодо кваліфікацій.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

За критеріями Європейського Союзу галузева (міжгалузева) рада: (1) охоплює конкретний сектор економіки (міжгалузева рада – декілька секторів); (2) займається аналізом потенційного розвитку ринку праці та професійних (кваліфікаційних) вимог з метою сприяння

розробці відповідної політики; (3) виконує вище перераховані завдання шляхом проведення аналізу розвитку ринку праці в межах сектора; (4) функціонує як платформа, на якій взаємодіє декілька ключових партнерів – держоргани, об'єднання роботодавців та профспілок, заклади освіти та наукові установи тощо; (5) має виразну управлінську структуру та працює на постійній основі; (6) може виконувати свої повноваження як на національному, так і на регіональному рівнях [3].

У більшості європейських країн галузеві ради, які займаються розробленням професійних стандартів та аналізом потреб у професійних кваліфікаціях, діють при центральному органі виконавчої влади, який відповідає за освітню політику, або при центральному органі, який адмініструє питання професійних кваліфікацій та координує діяльність галузевих рад. Діяльність таких рад унормована відповідним законодавством, здебільшого законодавством про зайнятість; склад рад, як правило, затверджується міністром освіти і віддзеркалює багатосуб'єктність політики щодо кваліфікацій; членів ради призначають на три- або чотирирічний термін; діяльність рад фінансується державою [12; 15-18].

В Україні діяльність галузевих рад, як і всієї системи кваліфікацій, не можна вважати належним чином інституціоналізованою.

Закон України «Про освіту» (2017 р.) [7] визначає, що професійні стандарти, тобто затверджені в установленому порядку вимоги

до компетентностей працівників, що слугують основою для формування професійних кваліфікацій і повинні братися до уваги при розробленні освітніх стандартів, можуть розроблятися роботодавцями, їх організаціями та об'єднаннями, органами державної влади, науковими установами, галузевими радами, громадськими об'єднаннями, іншими зацікавленими суб'єктами. Порядок розроблення, введення в дію та перегляду професійних стандартів, схвалений рішенням Кабінету Міністрів України, підтверджує право галузевих (міжгалузевих) рад займатися розробкою професійних стандартів [6]. Проте ані в згаданих нормативно-правових актах, ані в інших документах не визначаються статус, повноваження, права та обов'язки таких рад,

принципи їхньої діяльності та механізми функціонування. Галузеві ради почасти не мають статусу юридичної особи, їхня діяльність не унормована. Створюють вони, зазвичай, організаціями роботодавців.

Водночас галузеві мають можливість впливати на професійні кваліфікації, про що свідчить кількість розроблених такими радами професійних стандартів (таблиця 1), які пройшли офіційне затвердження Мінекономіки (до 2020 р. – Мінсоцполітики): зі 182 професійних стандартів, затверджених станом на 15 грудня 2021 р., 145 (майже 80%) розроблено радами, які вважають себе галузевими [1].

Таблиця 1 – Розроблення професійних стандартів галузевими радами на 15.12.2021 р. (складено за [1])

Назва галузевої ради	Кількість профстандартів, розроблених радою, які були затверджені	Приклади профстандартів (назва професії)
Галузева рада з розробки професійних стандартів і стратегії розвитку професійних кваліфікацій Всеукраїнського об'єднання обласних організацій роботодавців підприємств металургійного комплексу «Федерація металургів України»	68	Агломератник Газівник доменної печі Газорізальник
Галузева рада при організації роботодавців "Галузеве об'єднання" підприємств залізничного транспорту "Федерація залізничників України" з розробки професійних стандартів та професійних кваліфікацій у залізничній галузі та Акціонерне товариство "Українська залізниця"	35	Агент комерційний Електромонтер контактної мережі Машиніст електровоза
Галузева Рада з розробки професійних стандартів та професійних кваліфікацій в електроенергетичному комплексі при Всеукраїнському об'єднанні організацій роботодавців «Федерація роботодавців паливно-енергетичного комплексу України»	26	Апаратник з приготування хімреагентів Електромонтер з випробувань та вимірювань
Галузева Рада з розробки професійних стандартів та професійних кваліфікацій у вугільно-промисловому комплексі при Всеукраїнському об'єднанні організацій роботодавців «Федерація роботодавців паливно-енергетичного комплексу України»	12	Гірник Лампівник Машиніст електровоза
Галузева рада при інноваційному аерокосмічному кластері "Мехатроніка" з розроблення та розвитку системи професійних кваліфікацій та професійних стандартів у аерокосмічній галузі	3	Інженер з підготовки виробництва авіаційної та ракетно-космічної техніки
Рада Всеукраїнської федерації роботодавців в сфері туризму України	1	Майстер ресторанного обслуговування

У законопроекті «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо функціонування національної системи кваліфіка-

цій» (у версії, підготовленій 30.11.2021 р. до другого читання) [9] зроблено спробу унормувати діяльність галузевих рад шляхом вне-

сення змін до Закону України «Про освіту» і встановити, що «Галузева рада з розроблення професійних стандартів є робочим органом, що утворюється за галузевою ознакою з метою розроблення професійних стандартів». Хоча визначення ради видається досить вузьким, їхні функції окреслені значно ширше, аніж просто розроблення стандартів. До завдань галузевої ради з розроблення професійних стандартів, за бачення розробників законопроекту, має належати: «організація, координація або безпосереднє розроблення професійних стандартів; участь у розробленні стандартів освіти; участь у розробленні стандартів та інструментів оцінювання кваліфікацій і результатів навчання; аналіз і прогнозування розвитку професійних та часткових професійних кваліфікацій на галузевому чи міжгалузевому ринку праці; проведення моніторингових досліджень та розроблення середньострокових прогнозів потреби певного виду економічної діяльності у кадрах в розрізі професійних та часткових професійних кваліфікацій». І хоча галузева рада «може здійснювати свою діяльність зі статусом юридичної особи або без такого», їй пропонують надати доволі широкі права, а саме: «створювати кваліфікаційні центри; брати участь у розробленні стандартів освіти; ініціювати обґрунтовані зміни до професійних стандартів та стандартів освіти; взаємодіяти із закладами освіти, іншими суб'єктами освітньої діяльності у питаннях освітніх і професійних та часткових професійних кваліфікацій; брати участь у розробленні освітніх програм або проводити їх незалежну експертизу». При цьому в законопроекті задекларовано принцип самоврядності та саморегульованості цих рад, їхньої непідконтрольності і незалежності від держави: «Склад галузевої ради з розроблення професійних стандартів формується та затверджується її засновником (засновниками). Фінансування діяльності галузевих рад з розроблення професійних стандартів здійснюється за рахунок коштів їх засновників та з інших джерел, не заборонених законом». У проекті законодавчого акту привертає увагу нечіткість цих норм і невизначеність «робочим органом» якого органу/установи є галузева рада.

Попри невизначеність статусу та повноважень галузевих рад з питань професійних кваліфікацій в Україні наявний досвід унормування діяльності різного роду галузевих

рад. Так, галузеві експертні ради Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти мають виразне регулювання (права, обов'язки, принципи формування) і фінансову підтримку [5].

Діяльність регіональних рад підприємців, зокрема, й галузевих регіональних рад підприємців, регулюється відповідною постановою уряду. Організаційно-інформаційне забезпечення роботи рад здійснюють відповідні обласні держадміністрації [8].

Ключовим суб'єктом національної системи кваліфікацій в Україні є зараз Національне агентство кваліфікацій, яке повинно координувати розроблення професійних стандартів, здійснювати перевірку проектів професійних стандартів, забезпечувати зв'язок між професійними та освітніми стандартами, впроваджувати механізми визнання неформальної освіти на основі перевірки відповідності наявних компетентностей вимогам професійного стандарту тощо [10; 11]. Така діяльність потребує серйозної експертної та консультативної підтримки, яку можуть забезпечити галузеві (секторальні) ради, сформовані за принципом соціального партнерства.

## ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

З огляду на критерії ЄС щодо галузевих рад та практику європейських країн в імplementації політики стосовно національної системи кваліфікацій доцільно було запропонувати розробити та затвердити юридично визначений механізм діяльності галузевих рад. Це дасть їм змогу не тільки де-факто, а й де-юре стати інституційним механізмом публічної політики щодо професійних кваліфікацій. На авторський погляд, галузева (секторальна) рада з питань розвитку професійних кваліфікацій мала б бути колективним консультативним органом Національного агентства кваліфікацій, який сприяє забезпеченню розвитку людського потенціалу відповідно до потреб ринку праці у галузі (ці галузі або сектори мають бути визначені відповідно до міжнародної практики). Інші складові авторської позиції:

- галузеві ради мають формуватися у складі від 9 до 15 членів на строк не більше як три роки з представників об'єднань організацій роботодавців, підприємств галузі, професійних спілок, органів виконавчої влади та міс-

цевого самоврядування, закладів освіти, громадських організацій, зацікавлених осіб;

- порядок формування галузевих рад та положення про них можуть затверджуватися Національним агентством кваліфікацій;

- галузеві ради можуть брати участь у: підготовці пропозицій щодо внесення змін до нормативно-правових актів у сфері професійних кваліфікацій; аналізі потреб у професійних кваліфікаціях; формуванні галузевих рамок кваліфікацій; розробленні професійних стандартів та експертизі проектів таких стандартів; наданні рекомендації щодо необхідності змін у стандартах освіти з метою гармонізації

освітніх та професійних стандартів; розв'язанні спірних питань у сфері професійних кваліфікацій тощо.

- для виконання своїх завдань галузеві ради з питань розвитку професійних кваліфікацій можуть створювати робочі групи, до яких також можуть входити експерти, які не є членами галузевої ради;

- з членами рад можуть укладатися цивільно-правові договори; фінансування діяльності галузевих рад може відбуватися у межах кошторису Національного агентства кваліфікацій.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES

1. National Qualifications Agency. (2021). *Vidomosti pro profesiyini standarty* [Information on professional standards]. Retrieved from <https://register.nqf.gov.ua/profstandarts> (in Ukrainian) [Національне агентство кваліфікацій. (2021). *Відомості про професійні стандарти*. URL: <https://register.nqf.gov.ua/profstandarts>].
2. Kvasha, O. (2018). Rynok pratsi v Ukrayini: analiz suchasnoho stanu ta perspektyvy rozvytku [Labor market in Ukraine: analysis of the current state and prospects.]. *Visnyk Mykolayivs'koho natsional'noho universytetu imeni V. O. Sukhomlyns'koho*, 22, 1074–1079 (in Ukrainian) [Кваша, О. (2018). Ринок праці в Україні: аналіз сучасного стану та перспективи розвитку. *Вісник Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського*, 22, 1074–1079].
3. Mel'nyk, S. (2017). *Svitova praktyka shchodo diyal'nosti haluzevykh rad z pytan' zaynyatosti ta pidhotovky pratsivnykiv* [World practice on the activities of sectoral councils on employment and training]. Retrieved from <https://bit.ly/3HcIHVB> (in Ukrainian) [Мельник, С. (2017). *Світова практика щодо діяльності галузевих рад з питань зайнятості та підготовки працівників*. URL: <https://bit.ly/3HcIHVB>].
4. Pyshchulina, O. (2018). *Tsyfrova ekonomika: trendy, ryzyky ta sotsial'ni determinanty* [Digital economy: trends, risks and social determinants]. Kyiv: Zapovit (in Ukrainian) [Пищуліна, О. (2018). *Цифрова економіка: тренди, ризики та соціальні детермінанти*. Київ: Заповіт].
5. National Agency for Quality Assurance in Higher Education. (2019). *Polozhennya pro haluzevi ekspertni rady Natsional'noho ahent-stva iz zabezpechennya yakosti vyshchoyi osvity* [Regulations on sectoral expert councils of the National Agency for Quality Assurance in Higher Education]. Retrieved from <https://bit.ly/32qgQIP> (in Ukrainian) [Національне агентство із забезпечення якості вищої освіти. (2019). *Положення про галузеві експертні ради Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти*. URL: <https://bit.ly/32qgQIP>].
6. Pro vnesennya zmin do postanovy Kabinetu Ministriv Ukrayiny vid 31 travnya 2017 No 373 [On amendments to the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of 31 May 2017 No 373] (Ukraine), 11.10.2021, No 1063. Retrieved November 1, 2021, from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1063-2021-%D0%BF#Text> (in Ukrainian) [Про внесення змін до постанови Кабінету Міністрів України від 31 травня 2017 № 373 (Україна), 11.10.2021, № 1063. Актуально на 01.11.2021. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1063-2021-%D0%BF#Text>].

7. Pro osvitu [On Education] (Ukraine), 05.09.2017, No 2145-19. Retrieved November 1, 2021, from <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> (in Ukrainian)  
[Про освіту (Україна), 05.09.2017, № 2145-19. Актуально на 01.11.2021. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>].
8. Pro utvorennya rehional'nykh rad pidpryyemtsiv v Avtonomniy Respublitsi Krym, oblastiakh, mm. Kyievi ta Sevastopoli [About formation of regional councils of businessmen in the Autonomous Republic of Crimea, areas, mm. Kyiv and Sevastopol] (Ukraine), 18.05.2011, No N 526. Retrieved November 1, 2021, from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/526-2011-%D0%BF#Text> (in Ukrainian)  
[Про утворення регіональних рад підприємців в Автономній Республіці Крим, областях, мм. Києві та Севастополі (Україна), 18.05.2011, № 526. Актуально на 01.11.2021. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/526-2011-%D0%BF#Text>].
9. Verkhovna Rada of Ukraine. (2021). *Proyekt Zakonu pro vnesennya zmin do deyakykh zakonodavchykh aktiv Ukrayiny shchodo funktsionuvannya natsional'noyi systemy kvalifikatsiy* [Draft Law on Amendments to Certain Legislative Acts of Ukraine Concerning the Functioning of the National Qualifications System]. Retrieved from [http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4\\_2?id=&pf3516=4147&skl=10](http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_2?id=&pf3516=4147&skl=10) (in Ukrainian)  
[Верховна Рада України. (2021). *Проект Закону про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо функціонування національної системи кваліфікацій*. URL: [http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4\\_2?id=&pf3516=4147&skl=10](http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_2?id=&pf3516=4147&skl=10)].
10. Semigina, T. (Ed.). (2021). *Profesiyni kvalifikatsiyi i sotsial'na robota: Antolohiya* [Professional qualifications and social work: Anthology]. Kyiv: Akademiya pratsi, sotsial'nykh vidnosyn i turyzmu (in Ukrainian)  
[Семигіна, Т. (Ред.). (2021). *Професійні кваліфікації і соціальна робота: Антологія*. Київ: Академія праці, соціальних відносин і туризму].
11. Semigina, T., & Balanyuk, Y. (2020). Rozvytok v Ukrayini mekhanizmiv derzhavnoho rehulyuvannya systemy profesiynykh kvalifikatsiy [Development in Ukraine of mechanisms of state regulation of the system of professional qualifications]. In *The system of public administration in the context of decentralization of power* (pp. 129–146). Riga: Baltija Publishing (in Ukrainian)  
[Семигіна, Т., & Баланюк, Ю. (2020). Розвиток в Україні механізмів державного регулювання системи професійних кваліфікацій. В *The system of public administration in the context of decentralization of power* (с. 129–146). Riga: Baltija Publishing].
12. Semigina, T. (2020). Yevropeys'ka praktyka pidtverdzhennya profesiynykh kvalifikatsiy na osnovi neformal'noyi osvity [European practice of validation of professional qualifications on the basis of non-formal education]. *Naukovyy visnyk Pivdennoukrayins'koho natsional'noho pedahohichnoho universytetu imeni K. D. Ushyns'koho*, 3(132), 57–65 (in Ukrainian)  
[Семигіна, Т. (2020). Європейська практика підтвердження професійних кваліфікацій на основі неформальної освіти. *Науковий вісник Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського*, 3(132), 57–65].
13. Semigina, T. (2021). Yevropeys'ki instrumenty dlya natsional'noyi systemy kvalifikatsiy [European instruments for the national qualifications system]. In *Public administration: European development strategies : conference proceedings* (pp. 128–132). Venice: Baltija Publishing (in Ukrainian)  
[Семигіна, Т. (2021). Європейські інструменти для національної системи кваліфікацій. В *Public administration: European development strategies* (с. 128–132). Venice: Baltija Publishing].
14. Petrova, I., & Bliznyuk, V. (Eds.). (2018). *Ukrayins'kyi rynek pratsi: imperatyvy ta mozhlyvosti zmin* [Ukrainian labor market: imperatives and opportunities for change]. Kyiv: In-t ekon. ta prohnosuv. NAN Ukrayiny (in Ukrainian)

[Петрова, І., & Близнюк, В. (Ред.). (2018). *Український ринок праці: імперативи та можливості змін*. Київ: Ін-т екон. та прогнозув. НАН України].

15. Croatian Qualifications Framework. (2021). *About Sectoral Councils*. Retrieved from <http://www.kvalifikacije.hr/index.php/en/sectoral-councils/about-sectoral-councils> (in Ukrainian)
16. European Commission, European Education and Culture Executive Agency. (2021). *Adult education and training in Europe: building inclusive pathways to skills and qualifications*. Luxemburg: Education, Audiovisual and Culture Executive Agency.
17. Kerem, K. (2021). *Estonian Qualifications Authority and Register of Occupational Qualifications*. Retrieved from [https://meyda.education.gov.il/files/InternationalRelations/NQF/Estonian\\_QA.pdf](https://meyda.education.gov.il/files/InternationalRelations/NQF/Estonian_QA.pdf)
18. European Training Foundation. (2021). *National Qualifications Framework – North Macedonia*. Retrieved from <https://www.etf.europa.eu/sites/default/files/document/North%20Macedonia.pdf>

# Система підготовки докторів філософії в галузі охорони здоров'я України та аналіз результатів акредитаційних експертиз структурованих освітньо-наукових програм

## The System of Training Doctors of Philosophy in the Field of Health Care of Ukraine and Analysis of the Results of Accreditation Examinations of Structured Educational and Scientific Programs

Федір Гладких<sup>1,2,3</sup>  
Fedir Hladkykh

<sup>1</sup> *Vasyl' Stus Donetsk National University*  
21 600-richchia Street, Vinnytsia, 21000, Ukraine

<sup>2</sup> *Grigoriev Institute for Medical Radiology the National Academy of Medical Sciences of Ukraine*  
82 Pushkinska Street, Kharkiv, 61024, Ukraine

<sup>3</sup> *Institute for Problems of Cryobiology and Cryomedicine of the National Academy of Sciences of Ukraine*  
23 Pereyaslavska Street, Kharkiv, 61015, Ukraine

DOI: [10.22178/pos.77-13](https://doi.org/10.22178/pos.77-13)

JEL Classification: K49

Received 28.11.2021  
Accepted 20.12.2021  
Published online 31.12.2021

Corresponding Author:  
[fedir.hladkykh@gmail.com](mailto:fedir.hladkykh@gmail.com)

© 2021 The Author. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 License



**Анотація.** У вересні 2016 р. українські заклади вищої освіти та наукові установи розпочали підготовку докторів філософії за структурованими освітньо-науковими програмами, які прийшли на зміну системі підготовки кандидатів наук. Відповідна реформа аспірантури та системи захисту дисертаційних досліджень є елементом інтеграції України у європейський освітній, науковий і дослідницький простір та передбачена новою редакцією Закону України «Про вищу освіту», прийнятому у 2014 р.

Згідно із Рамкою кваліфікацій Європейського простору вищої освіти, одержання першого наукового ступеня є одночасно третім, заключним циклом вищої освіти (перший цикл – бакалаврат, другий – магістратура).

За даними Єдиної державної електронної бази з питань освіти станом на грудень 2021 р. в Україні сумарний ліцензований обсяг підготовки здобувачів третього освітньо-наукового рівня вищої освіти в галузі знань «22 Охорона здоров'я» становить 2158 місць, а підготовку провадять 53 установи різного підпорядкування і форм власності. Найбільша питома вага загального ліцензованого обсягу підготовки докторів філософії в галузі «22 Охорона здоров'я» акумульована у закладах, підпорядкованих Міністерству охорони здоров'я України. Лише чверть сумарного ліцензованого обсягу припадає на установи, підпорядковані Міністерству освіти і науки України, Національній академії медичних наук України, Національній академії наук України та 2 заклади вищої освіти приватної форми власності.

Аналіз результатів акредитаційних експертиз освітньо-наукових програм підготовки докторів філософії в галузі «22 Охорона здоров'я» показав, що 35,1 % ліцензованих місць для підготовки здобувачів в галузі знань «22 Охорона здоров'я» припадає на неакредитовані програми.

**Ключові слова:** вища освіта; охорона здоров'я; доктор філософії.

**Abstract.** In September 2016, Ukrainian higher education and research institutions began training doctors of philosophy in structured educational and scientific programs, which replaced the system of training candidates of sciences. Relevant reform of postgraduate studies and the design of defence of dissertation research is an element of Ukraine's integration into the European educational, scientific and research space

and is provided by the new version of the Law of Ukraine «On Higher Education», adopted in 2014.

According to the Qualifications Framework of the European Higher Education Area, obtaining the first degree is at the same time the third, final cycle of higher education (the first cycle is a bachelor's degree, the second is a master's degree).

According to the Unified State Electronic Database on Education as of December 2021 in Ukraine, the total licensed training of third-level higher education in the field of knowledge «22 - Health» is 2158 places, and activity is conducted by 53 institutions of different subordination and forms of ownership. The largest share of the total licensed training of doctors of philosophy in the field of «22 Health» is accumulated in institutions under the Ministry of Health of Ukraine. Only a quarter of the total licensed volume falls on institutions under the Ministry of Education and Science of Ukraine, the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, the National Academy of Sciences of Ukraine, and two higher education institutions of private ownership.

Analysis of the results of accreditation examinations of educational and scientific programs for the preparation of doctors of philosophy in the field of «22 Health» showed that 35.1 % of licensed places for training in the field of knowledge «22 Health» are non-accredited programs.

**Keywords:** Higher Education; Health; Doctors of Philosophy.

## ВСТУП

Особлива увага органів державної влади до розвитку системи вищої освіти (ВО) ґрунтується на провідному соціальному значенні цієї галузі та продиктована її масштабами, адже вітчизняна освітянська галузь об'єднує у собі діяльність приблизно 9 млн. осіб – майже кожен п'ятий українець тим чи іншим чином пов'язаний з функціонуванням вітчизняної системи ВО. З іншого боку, значущість системи ВО обумовлена її потенціалами для подальшого розвитку як безпосередньо для окремої людини, так і для суспільства в цілому [1].

В умовах розбудови «суспільства знань» в усьому світі суттєво підвищився соціальний запит на підготовку фахівців високоінтелектуальної праці, що призвело до масовості ВО, у т. ч. її докторського рівня. У Європейському просторі ВО наразі велика увага приділяється вдосконаленню підготовки докторів філософії (PhD), що пов'язано з політикою Європейського Союзу, яка спрямована на побудову сильної економіки, і тому акцентує свою увагу на забезпеченні якості підготовки PhD, які виступають ключовими гравцями у сфері виробництва знань, їх поширення й застосування [2].

Загальна кількість аспірантів в Україні останніми роками зменшується. За даними Державної служби статистики України станом на 1 січня 2020 року в Україні навчалось

25 245 аспірантів (без урахування аспірантів із зарубіжних країн), у т.ч. 23 023 аспіранти у закладах ВО та 2211 (9,6 %) – у наукових установах [3].

За рахунок державного бюджету навчалось 15 902 аспіранти (63,0 %). На денній формі навчалось 15 447 аспірантів (61,2 %) [3].

Майже третина (33,2 %) аспірантів навчалось у закладах м. Києва. Також регіонам-«лідерами» за кількістю аспірантів виступили Харківська (13,8 %), Львівська (7,5 %), Одеська (6,9 %) та Дніпропетровська (5,7 %) області. Загалом, аспірантуру мали 417 закладів, у т.ч. 226 закладів ВО та 191 наукова установа [3].

Трансформація у 2016 р. підготовки кандидатів наук у підготовку PhD продиктована прагненнями України узгодити свої освітні та наукові програми з стандартами країн ЄС. Згідно із Рамкою кваліфікацій Європейського простору ВО, одержання першого наукового ступеня є одночасно третім, заключним циклом ВО (перший цикл – бакалаврат, другий – магістратура) [4, 5, 6].

Європейська асоціація університетів відзначає, що існує дві різні моделі побудови докторських PhD програм [5]:

1. Програма індивідуального навчання, яка ґрунтується на неформальній або формальній співпраці наукового керівника і здобувача

наукового ступеня – модель «учнівства», яка не має етапу структурованого навчання.

2. Структурована освітньо-наукова програма (ОНП), організована у дослідницьких групах або докторських/дослідницьких школах, яка передбачає два етапи: етап навчання (обов'язкові та вибіркові дисципліни або модулі) та дослідницький етап [4].

Проблема якості освіти, в тому числі й якості підготовки висококваліфікованих кадрів є загальнодержавною, регіональною і локальною для кожного закладу вищої освіти (ЗВО). Тому дослідження якості підготовки майбутніх фахівців, тобто моніторингові дослідження якості знань, рівня сформованості професійних умінь і навичок, професійної культури є надзвичайно актуальними і своєчасними [7].

Проблематика підготовка кадрів для системи охорони здоров'я (ОЗ) охоплює декілька взаємопов'язаних площин: реформування системи ОЗ, реформування системи освіти, зміна принципів надання медико-санітарної допомоги, впровадження страхової медицини тощо. Вказані аспекти зумовлюють необхідність багатовекторного підходу до удосконалення існуючої системи підготовки кадрів, які повинні відповідати вимогам національної системи ОЗ та сучасним світовим стандартам. Водночас підготовки професійних, компетентних фахівців якісно нового рівня неможлива без зміни підходів до організаційно-правового регулювання системи ОЗ [7].

За даними Єдиної державної електронної бази з питань освіти (ЄДЕБО) станом на 01.12.2021 р. в Україні сумарний ліцензований обсяг підготовки здобувачів третього освітнього рівня ВО в галузі знань «22 Охорона здоров'я» становить 2158 місць, а підготовку провадять 53 установи різного підпорядкування і форм власності. Найбільша питома вага загального ліцензованого обсягу підготовки докторів філософії в галузі «22 Охорона здоров'я» акумульована у ЗВО, підпорядкованих Міністерству охорони здоров'я (МОЗ) України і лише чверть сумарного ліцензованого обсягу припадає на установи, підпорядковані Міністерству освіти і науки (МОН) України, Національній академії медичних наук (НАМН) України, Національній академії наук (НАН) України та 2 ЗВО приватної форми власності (рисунок 1).

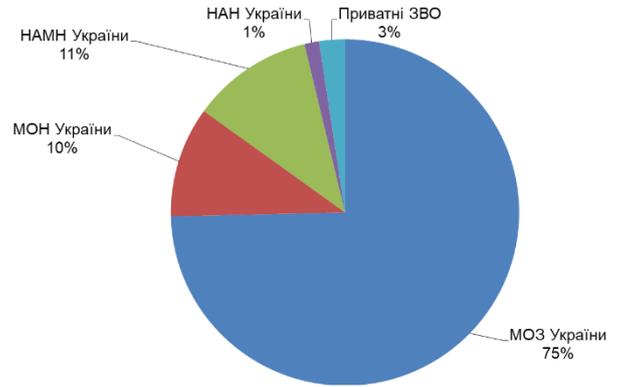


Рисунок 1 – Міжвідомчий розподіл ліцензованого обсягу підготовки докторів філософії в галузі знань «22 Охорона здоров'я»

*Мета дослідження* – аналіз організаційно-інституційних засад забезпечення якості підготовки здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти в галузі охорони здоров'я.

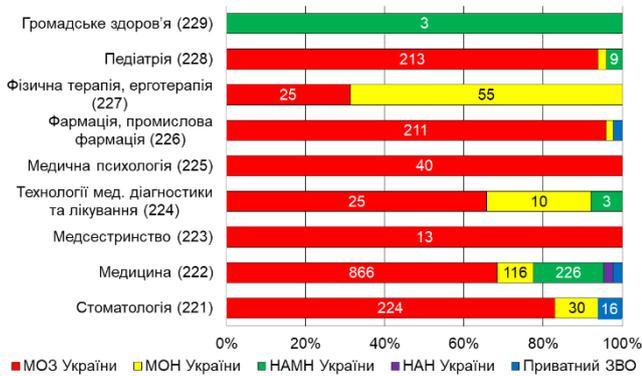
## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Інформаційну базу дослідження сформовано за даними ЄДЕБО, як автоматизованої системи збирання, оброблення, зберігання та захисту інформації щодо здобувачів освіти, суб'єктів освітньої діяльності, що формується (створюється) та використовується для забезпечення потреб фізичних та юридичних осіб [9].

ЄДЕБО є інтегрованою інформаційно-телекомунікаційною системою, технічні засоби якої перебувають в межах території України, яка складається з комплексу автоматизованих робочих місць, об'єднаних в єдину інформаційну систему захищеними каналами зв'язку з використанням технології віддаленого доступу, має підключення до мереж зв'язку загального користування з розмежуванням прав доступу, забезпечує захист від порушень цілісності інформації, забезпечує різні види доступності (блокування) відкритої інформації та інформації з обмеженим доступом, вимогу щодо захисту якої встановлено законами.

В дослідження було включено відомості в ЄДЕБО про ліцензовані обсяги підготовки здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня ВО та наявність акредитації ОНП станом на грудень 2021 р.

Для всебічної характеристики стану державного регулювання розподілу ліцензованих обсягів підготовки PhD здобувачів в галузі «22 Охорона здоров'я» ЗВО згруповано за формою власності (Державні установи/ЗВО та приватні ЗВО) та відомчим підпорядкуваннями – МОЗ України, МОН України, НАМН України, НАН України (рисунки 2).



Рисунки 2 – Міжвідомчий розподіл ліцензованого обсягу підготовки докторів філософії за спеціальностями галузі знань «22 Охорона здоров'я»

Проведено оцінку ліцензованих обсягів підготовки здобувачів третього рівня ВО за кожною спеціальністю галузі знань «22 Охорона здоров'я» [10]:

- 221 – Стоматологія;
- 222 Медицина;
- 223 – Медсестринство;
- 224 – Технології медичної діагностики та лікування;
- 225 – Медична психологія;
- 226 – Фармація, промислова фармація;
- 227 – Фізична терапія, ерготерапія;
- 228 – Педіатрія;
- 229 – Громадське здоров'я.

Для оцінки якості ВО III рівня за даними ЄДЕБО та відкритими даними НАЗЯВО проведено вивчення результатів проходження акредитаційної експертизи ОНП закладів, які провадять підготовку здобувачів третього рівня ВО в галузі знань «22 Охорона здоров'я» станом на грудень 2021 р.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Доктор філософії в галузі знань «22 Охорона здоров'я» – це освітній та водночас перший науковий ступінь, що здобувається на тре-

тому (освітньо-науковому) рівні ВО на основі ступеня магістра медицини, стоматології, фармації, медсестринства та ін. [11].

Найбільша питома вага загального ліцензованого обсягу підготовки докторів філософії в галузі «22 Охорона здоров'я» акумульована у ЗВО, підпорядкованих МОЗ України і лише чверть сумарного ліцензованого обсягу припадає на установи, підпорядковані МОН України, НАМН України, НАН України та 2 ЗВО приватної форми власності.

Серед вищезгаданих 53 установ тільки ЗВО, підпорядковані МОЗ України та ЗВО, підпорядковані МОН України та ЗВО приватної форми власності провадять освітню діяльність на II та III освітніх рівнях одночасно. Установи, підпорядковані НАМН України та інститути НАН України провадять виключно підготовку докторів філософії.

Варто зазначити, що саме МОЗ України є головним органом, що забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері ОЗ.

У безпосередньому підпорядкуванні **МОЗ України** знаходяться 21 ЗВО III–IV рівня акредитації [12]:

1. Буковинський державний медичний університет
2. Вищий навчальний комунальний заклад Львівської обласної ради «Львівська медична академія ім. Андрея Крупинського»
3. Державний заклад «Запорізька медична академія післядипломної освіти Міністерства охорони здоров'я України»
4. Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова
5. Державний заклад «Луганський державний медичний університет»
6. Дніпровський державний медичний університет
7. Донецький національний медичний університет
8. Житомирський медичний інститут Житомирської обласної ради
9. Запорізький державний медичний університет
10. Івано-Франківський національний медичний університет
11. Комунальний заклад вищої освіти «Хортицька національна навчально-реабілітаційна академія» Запорізької обласної ради
12. Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького

13. Національний медичний університет імені О.О. Богомольця
14. Національний університет охорони здоров'я ім. П. Л. Шупика
15. Національний фармацевтичний університет
16. Одеський національний медичний університет
17. Полтавський державний медичний університет
18. Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського
19. Харківська медична академія післядипломної освіти
20. Харківський національний медичний університет
21. Черкаська медична академія

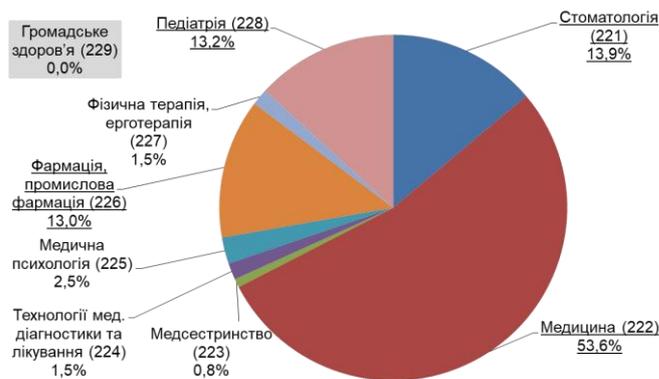


Рисунок 4 – Розподіл ліцензованого обсягу підготовки докторів філософії в галузі знань «22 Охорона здоров'я» за спеціальностями серед установ, підпорядкованих МОЗ України

Серед підпорядкованих МОЗ України ЗВО підготовку докторів філософії в галузі ОЗ ліцензовано у 17 установах – 10 національних університетах медичного та фармацевтичного профілів, 5 державних університетах та 2 медичних академіях післядипломної освіти (рисунок 3).



Рисунок 3 – Ліцензовані обсяги підготовки докторів філософії в галузі знань «22 Охорона здоров'я» у ЗВО, підпорядкованих МОЗ України

Найбільша питома вага серед ЗВО, підпорядкованих МОЗ України, припадає на підготовку PhD в галузі «22 Охорона здоров'я» за 4 спеціальностями, на які сумарно припадає 93,6 % усього ліцензованого обсягу (рисунок 4): 222 – Медицина; 221 – Стоматологія; 228 – Педіатрія; 226 – Фармація, промислова фармація.

Майже половина від сумарного ліцензованого обсягу (44,4 %) підготовки докторів філософії в галузі знань «22 Охорона здоров'я» за спеціальністю «222 Медицина» серед ЗВО, підпорядкованих МОЗ України, акумульовано у трьох установах (рисунок 5): Національному медичному університеті імені О. О. Богомольця; Вінницькому національному медичному університеті ім. М. І. Пирогова; Національному університету охорони здоров'я ім. П. Л. Шупика.



Рисунок 5 – Ліцензовані обсяги підготовки докторів філософії за спеціальністю «222 Медицина» галузі знань «22 Охорона здоров'я» у ЗВО, підпорядкованих МОЗ України

45,7 % ліцензованого обсягу підготовки PhD в галузі «22 Охорона здоров'я» за спеціальністю «221 Стоматологія» серед ЗВО, підпорядкованих МОЗ України, зосереджено у Національному медичному університеті імені О. О. Богомольця та Полтавський державний медичний університет (раніше – Українська

медико-стоматологічна академія м. Полтава), відповідно по 50 місць в кожному.

Медіана ліцензованої кількості здобувачів освітньо-наукового ступеня доктор філософії за спеціальністю «221 – Стоматологія» серед ЗВО, підпорядкованих МОЗ України, становить  $Me [LQ; UQ] = 12 [5; 19]$  осіб. До нижнього (першого) квартилю за кількістю ліцензованих місць PhD-здобувачів за вказаною спеціальністю серед підпорядкованих МОЗ України установ належать 5 ЗВО – Буковинський, Дніпровський та Запорізький державні медичні університети, а також Донецький національний медичний університет та Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького (рисунок 6).



Рисунок 6 – Ліцензовані обсяги підготовки докторів філософії за спеціальністю «221 Стоматологія» галузі знань «22 Охорона здоров'я» у ЗВО, підпорядкованих МОЗ України

Аналіз ліцензованих обсягів підготовки докторів філософії в галузі «22 Охорона здоров'я» за спеціальністю «228 Педіатрія» показав, що серед ЗВО, підпорядкованих МОЗ України, більше половини (56,3 %) зосереджено у Вінницькому національному медичному університеті ім. М.І. Пирогова та Національному медичному університеті імені О.О. Богомольця (рисунок 7), а медіанні показники становлять  $Me [LQ; UQ] = 5 [10; 15]$  осіб. Так у Вінницькому національному медичному університеті ім. М.І. Пирогова ліцензований обсяг підготовки докторів філософії по вказаній спеціальності у 12 разів перевищує значення медіани зазначеного показника серед усіх ЗВО, підпорядкованих МОЗ України.

Найменші обсяги підготовки докторів філософії за спеціальністю «228 Педіатрія» ліцензовано у Харківській і Запорізькій медичних

академіях післядипломної освіти, а також у Харківському і Львівському національних медичних університетах.



Рисунок 7 – Ліцензовані обсяги підготовки докторів філософії за спеціальністю «228 Педіатрія» галузі знань «22 Охорона здоров'я» у ЗВО, підпорядкованих МОЗ України

Ліцензований обсяг підготовки докторів філософії за спеціальністю «228 Педіатрія» у Вінницькому національному медичному університеті ім. М.І. Пирогова (60 осіб) найскоріше ґрунтується на наявному кадровому потенціалі за вказаною спеціальністю – безпосереднє наукове керівництво здобувачами здійснюють фахівці за вказаною спеціальністю – д-р мед. наук, проф. Яблонь О. С.; д-р мед. наук, проф. Дудник В. М.; д-р мед. наук, проф. Токарчук Н. І.; д-р мед. наук, проф. Процюк Т. Л.; д-р мед. наук, проф. Булат Л. М.; д-р мед. наук, доц. Кулешов О. В.; д-р мед. наук, проф. Незгода І. І.; д-р мед. наук, проф. Погорілий В. В.; д-р мед. наук, проф. Коноплицький В. С., д-р мед. наук, проф. Фомін О. О. та ін. Науковими базами для підготовки PhD-здобувачів слугують 2 кафедри педіатрії, кафедра пропедевтики дитячих захворювань та догляду за хворими дітьми, кафедра дитячих інфекційних хвороб, кафедра дитячої хірургії та ін. Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова.

Вивчення ліцензованих обсягів підготовки докторів філософії в галузі знань «22 Охорона здоров'я» за спеціальністю «226 Фармація промислова фармація» показав, що майже половина (47,4 %) місць зосереджено у єдиному профільному зі спеціальності ЗВО України – Національному фармацевтичному університеті (м. Харків) (рисунок 8).



Рисунок 8 – Ліцензовані обсяги підготовки докторів філософії за спеціальністю «226 Фармація, промислова фармація» галузі знань «22 Охорона здоров'я» у ЗВО, підпорядкованих МОЗ України

Крім того, підготовка кадрів (другого та третього рівнів ВО) для сфери охорони здоров'я здійснюється у 37 державних ЗВО, які підпорядковані **Міністерству освіти і науки (МОН) України**:

1. Відокремлений структурний підрозділ закладу вищої освіти «Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна» Вінницький соціально-економічний інститут
2. Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського
3. Волинський національний університет імені Лесі Українки
4. Державний вищий навчальний заклад «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»
5. Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет»
6. Державний вищий навчальний заклад «Український державний хіміко-технологічний університет»
7. Державний заклад «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»
8. Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського»
9. Державний університет «Одеська політехніка»
10. Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
11. Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка
12. Запорізький національний університет
13. Кам'янець-подільський національний університет імені Івана Огієнка
14. Київський національний університет імені Тараса Шевченка

15. Київський національний університет технологій та дизайну
16. Київський університет імені Бориса Грінченка
17. Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського
18. Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького
19. Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова
20. Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
21. Національний університет «Запорізька політехніка»
22. Національний університет «Острозька академія»
23. Національний університет водного господарства та природокористування
24. Національний університет фізичного виховання і спорту України
25. Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя
26. Одеський державний аграрний університет
27. Одеський національний університет імені І. І. Мечникова
28. Придніпровська державна академія фізичної культури і спорту
29. Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка
30. Сумський державний університет
31. Таврійський національний університет імені В. І. Вернадського
32. Харківська державна академія фізичної культури
33. Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
34. Херсонський державний університет
35. Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького
36. Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
37. Чорноморський національний університет імені Петра Могили

Серед ЗВО, підпорядкованих МОН, підготовку здобувачів ступені PhD провадять менше третин – 29,7 % (рисунок 9). Майже  $\frac{3}{4}$  сумарного ліцензованого обсягу підготовки докторів філософії в галузі «22 Охорона здоров'я» акумульовано у трьох ЗВО: Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський наці-

ональний університет» (30,4 %); Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна (23,4 %); Сумський державний університет (18,7 %).

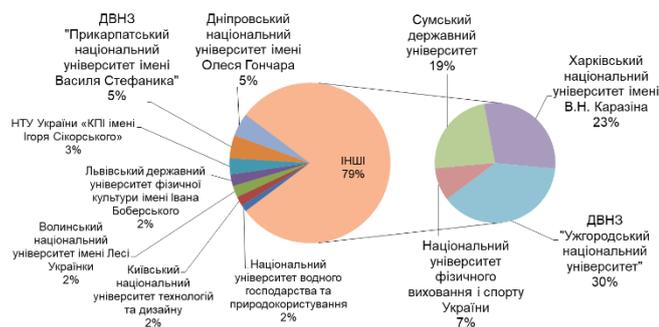


Рисунок 9 – Співвідношення ліцензованих обсягів підготовки докторів філософії в галузі знань «22 Охорона здоров'я» між ЗВО, підпорядкованих МОН України

Так, Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет» має найбільшу ліцензію на підготовку фахівців третього рівня ВО – ліцензований обсяг становить 65 осіб (рисунок 10).



Рисунок 10 – Ліцензовані обсяги підготовки докторів філософії в галузі знань «22 Охорона здоров'я» у ЗВО, підпорядкованих МОН України

Серед установ, підпорядкованих МОН України, найбільша питома вага загального ліцензованого обсягу припадає на 3 спеціальності (рисунок 11): «222 Медицина» (52,7 %), «227 Фізична терапія, ерготерапія» (25,0 %) та «221 Стоматологія» (13,6 %).

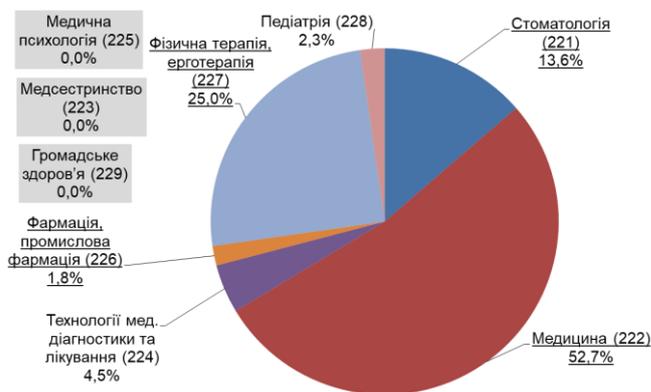


Рисунок 11 – Розподіл ліцензованого обсягу підготовки докторів філософії в галузі знань «22 Охорона здоров'я» за спеціальностями серед установ, підпорядкованих МОН України

Варто відзначити, що ліцензований обсяг підготовки спеціалістів за спеціальністю «227 Фізична терапія, ерготерапія» у закладах, підпорядкованих МОН України, у 16 разів перевищує питому вагу ліцензованого обсягу підготовки фахівців цієї спеціальності в ЗВО, підпорядкованих МОЗ України (1,6 %).

Найбільший обсяг підготовки PhD за спеціальністю «227 Фізична терапія, ерготерапія» ліцензовано у Національному університеті фізичного виховання і спорту України (рисунок 12).



Рисунок 12 – Ліцензовані обсяги підготовки докторів філософії за спеціальністю «227 Фізична терапія, ерготерапія» галузі знань «22 Охорона здоров'я» у ЗВО, підпорядкованих МОН України

Аналіз розподілу ліцензованого обсягу підготовки докторів філософії в галузі знань «22 Охорона здоров'я» за спеціальністю «22 Медицина» серед ЗВО, підпорядкованих МОН України, показав, що підготовку PhD-

здобувачів ліцензовано у 4 установах (рисунок 13).

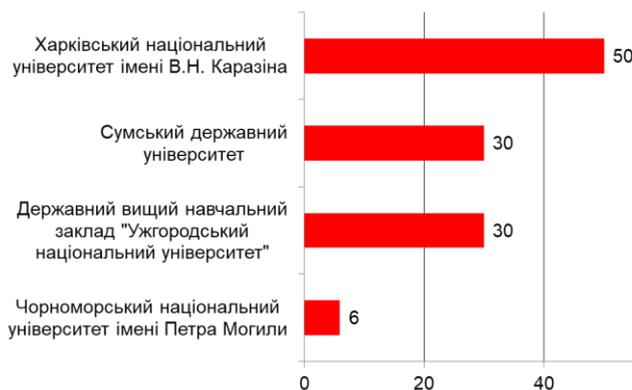


Рисунок 13 – Ліцензовані обсяги підготовки докторів філософії за спеціальністю «222 Медицина» галузі знань «22 Охорона здоров'я» у ЗВО, підпорядкованих МОН України

Привертає увагу, що жоден з ЗВО, підпорядкованих МОН України не ліцензував підготовку PhD в галузі знань «22 Охорона здоров'я» за спеціальностями «225 – Медична психологія», «223 – Медсестринство» та «229 – Громадське здоров'я».

Також здобувачі II-III рівнів ВО медичних спеціальностей навчаються у 21 закладі *недержавної форми власності*:

1. «Класичний приватний університет»
2. Вищий навчальний заклад «Університет економіки та права «Крок»
3. Відокремлений СП закладу вищої освіти «Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна» Луцький інститут розвитку людини
4. Відокремлений структурний підрозділ закладу вищої освіти «Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна» Мелітопольський інститут екології та соціальних технологій
5. Відокремлений структурний підрозділ закладу вищої освіти «Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна» Миколаївський інститут розвитку людини
6. Відокремлений структурний підрозділ закладу вищої освіти «Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна» Хмельницький інститут соціальних технологій
7. Заклад вищої освіти «Український католицький університет» (м. Львів)

8. Заклад вищої освіти «Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна» (м. Київ)

9. Міжнародний гуманітарний університет

10. Приватне акціонерне товариство «Вищий навчальний заклад «Міжрегіональна академія управління персоналом»

11. Приватний вищий навчальний заклад «Академія рекреаційних технологій і права»

12. Приватний вищий навчальний заклад «Київський медичний університет»

13. Приватний вищий навчальний заклад «Міжнародна академія екології та медицини»

14. Приватний вищий навчальний заклад «Міжнародний економіко-гуманітарний університет імені академіка Степана Дем'янчука»

15. Приватний вищий навчальний заклад «Харківський міжнародний медичний університет»

16. Приватний заклад вищої освіти «Дніпровський інститут медицини та громадського здоров'я»

17. Приватний заклад вищої освіти «Карпатський університет імені Августина Волошина»

18. Приватний заклад вищої освіти «Київський міжнародний університет»

19. Приватний заклад вищої освіти «Міжнародний класичний університет імені Пилипа Орлика»

20. Товариство з обмеженою відповідальністю «Дніпровський медичний інститут традиційної і нетрадиційної медицини»

21. Товариство з обмеженою відповідальністю «Львівський медичний інститут».

Докторів філософії серед приватних ЗВО провадять тільки два ЗВО – Міжнародний гуманітарний університет та Приватний вищий навчальний заклад «Київський медичний університет».

Ліцензію на підготовку докторів філософії у ЗВО приватної форми власності отримано лише на третину з усіх спеціальностей галузі знань «22 Охорона здоров'я» (рис. 14): «222 Медицина (58,8 %), «221 Стоматологія» (31,4 %) та «226 Фармація, промислова фармація» (9,8 %).

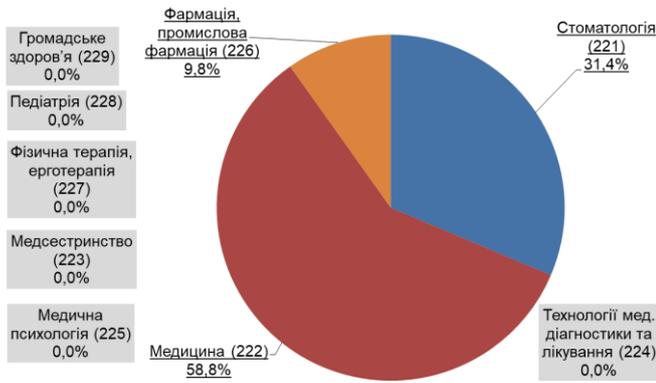


Рисунок 14 – Розподіл ліцензованого обсягу підготовки докторів філософії в галузі знань «22 Охорона здоров'я» за спеціальностями серед установ приватної форми власності

Підготовку здобувачів виключно третього (освітньо-наукового) рівня ВО також провадять у 21 науковій установі **Національної академії медичних наук (НАМН) України**, а саме:

1. Державна установа «Інститут громадського здоров'я ім. О. М. Марзєєва Національної академії медичних наук України»
2. Державна установа «Інститут дерматології та венерології Національної академії медичних наук України»
3. Державна Установа «Інститут ендокринології та обміну речовин ім. В. П. Комісаренка Національної академії медичних наук України»
4. Державна установа «Інститут загальної та невідкладної хірургії імені В. Т. Зайцева Національної академії медичних наук України»
5. Державна установа «Інститут мікробіології та імунології ім. І. І. Мечникова національної академії медичних наук України»
6. Державна установа «Інститут неврології, психіатрії та наркології Національної академії медичних наук України»
7. Державна установа «Інститут нейрохірургії ім. акад. А. П. Ромоданова Національної академії медичних наук України»
8. Державна установа «Інститут нефрології Національної академії медичних наук України»
9. Державна установа «Інститут отоларингології ім. проф. О. С. Коломійченка Національної академії медичних наук України»

10. Державна установа «Інститут охорони здоров'я дітей та підлітків Національної академії медичних наук України»

11. Державна установа «Інститут очних хвороб і тканинної терапії ім. В. П. Філатова Національної академії медичних наук України»

12. Державна установа «Інститут патології хребта та суглобів імені професора М. І. Ситенка Національної академії медичних наук України»

13. Державна установа «Інститут педіатрії, акушерства і гінекології імені академіка О. М. Лук'янової Національної академії медичних наук України»

14. Державна установа «Інститут проблем ендокринної патології ім. В. Я. Данилевського Національної академії медичних наук України»

15. Державна установа «Інститут стоматології та щелепно-лицевої хірургії Національної академії медичних наук України»

16. Державна установа «Інститут травматології та ортопедії Національної академії медичних наук України»

17. Державна Установа «Інститут фармакології та токсикології Національної академії медичних наук України»

18. Державна установа «Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М. М. Амосова Національної академії медичних наук України»

19. Державна установа «Національний інститут терапії імені Л. Т. Малої Національної академії медичних наук України»

20. Державна Установа «Національний інститут хірургії та трансплантології ім. О. О. Шалімова» Національної академії медичних наук України

21. Державна установа «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України».

Практично у всіх установах НАМН України підготовку PhD ліцензовано за спеціальністю «222 Медицина» (рисунок 15).

Серед усіх установ, підпорядкованих НАМН України найбільший обсяг підготовки докторів філософії в галузі «22 Охорона здоров'я» ліцензовано у Державній установі «Інститут нейрохірургії ім. акад. А. П. Ромоданова Національної академії медичних наук України» – 60 місць, що становить 24,9 % від усієї кілько-

сті ліцензованого обсягу підготовки PhD в установах, підпорядкованих НАМН України.

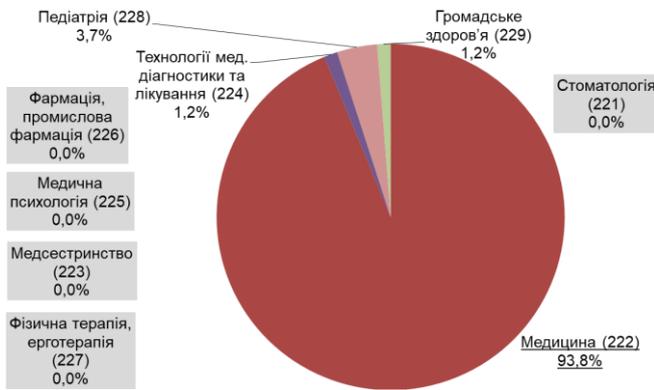


Рисунок 15 – Розподіл ліцензованого обсягу підготовки докторів філософії в галузі «22 Охорона здоров'я» за спеціальностями серед установ, підпорядкованих НАМН України

Слід відзначити, що загалом до складу НАМН України входять 36 наукових установ, з яких щодо 41,7 % (15 установ) у ЄДЕБО відомості відсутні, а саме:

1. Державна установа «Інститут гастроентерології Національної академії медичних наук України»
2. Державна установа «Інститут гематології та трансфузіології Національної академії медичних наук України»
3. Державна установа «Інститут генетичної та регенеративної медицини Національної академії медичних наук України»
4. Державна установа «Інститут геронтології ім. академіка Д. Ф. Чеботарьова Національної академії медичних наук України»
5. Державна установа «Інститут епідеміології та інфекційних хвороб ім. Л. В. Громашевського Національної академії медичних наук України»
6. Державна установа «Інститут медицини праці ім. Ю. І. Кундієва Національної академії медичних наук України»
7. Державна установа «Інститут медичної радіології та онкології ім. С. П. Григор'єва Національної академії медичних наук України»
8. Державна установа «Інститут невідкладної і відновної хірургії ім. В. К. Гусака Національної академії медичних наук України»
9. Державна установа «Інститут патології крові та трансфузійної медицини Національної академії медичних наук України»

10. Державна установа «Інститут спадкової патології Національної академії медичних наук України»

11. Державна установа «Інститут урології Національної академії медичних наук України»

12. Державна установа «Інститут ядерної медицини та променевої діагностики Національної академії медичних наук України»

13. Державна установа «Науково-практичний центр ендоваскулярної нейро-рентгенохірургії Національної академії медичних наук України»

14. Державна установа «Національний інститут фтизіатрії і пульмонології імені Ф. Г. Яновського Національної академії медичних наук України»

15. Державна установа «Національний науковий центр «Інститут кардіології імені академіка М. Д. Стражеска» Національної академії медичних наук України»

16. Докторів філософії в галузі «22 Охорона здоров'я» також готують у 3 установах Національної академії наук (НАН) України:

17. Інститут проблем кріобіології і кріомедицини Національної академії наук України

18. Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р. Є. Кавецького Національної академії наук України

19. Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця Національної академії наук України.

### Нормативно-правові аспекти державного регулювання якості освітніх послуг на третьому рівні вищої освіти

Найактуальніший на сьогоднішній день та вичерпний аналіз хронології прийняття нормативно-правових актів, які регламентують провадження освітньої діяльності на третьому рівні ВО проведено [13].

Відповідно до [6] затверджено Порядок підготовки здобувачів ВО ступеня доктора філософії та доктора наук у вищих навчальних закладах (наукових установах). Встановлено, що право на підготовку здобувачів ВО ступеня доктора філософії заклади ВО і наукові установи можуть мати за умови одержання ліцензії. Ліцензування освітньої діяльності закладів ВО (наукових установ) на третьому (освітньо-науковому) рівні ВО здійснюється відповідно до [14].

Набір до аспірантури здобувачів ступеня доктора філософії відповідно до [6], а набір до аспірантури здобувачів наукового ступеня кандидата наук відповідно до [15] припинено. Ступінь доктора філософії запроваджено Законом України «Про вищу освіту» [16]. Порядок проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії затверджений [17].

Відповідно до пункту 21 частини першої статті 13, пункту 1 частини першої статті 18 Закону України «Про вищу освіту» [16] було затверджено Положення про акредитацію освітніх програм, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти [19]. У 2015 р. в Україні створили постійно діючий колегіальний орган з питань реалізації державної політики у сфері забезпечення якості вищої освіти – Національне агентство із забезпечення якості вищої освіти (НАЗЯВО) [19]. Фінансування діяльності Національного агентства здійснюється за рахунок коштів державного бюджету, коштів, отриманих як оплата робіт з акредитації та проведення ліцензійних експертиз, а також коштів, отриманих за надання інших послуг, пов'язаних із забезпеченням якості вищої освіти, у розмірах, що визначаються Національним агентством, грантів, наданих з метою підвищення якості вищої освіти в Україні, у тому числі тих, що надані для удосконалення системи оцінювання якості вищої освіти, інших джерел, не заборонених законодавством [19].

Сучасна акредитація освітніх програм третього рівня ВО базується на змістовному, а не формальному підході до визначення якості. Раніше значна увага приділялася виконанню формальних вимог, в той час як на сьогоднішній день метою акредитації ОНП підготовки доктора філософії є оцінка якості підготовки дослідника.

### Аналіз результатів акредитаційних експертиз освітньо-наукових програм галузі знань «22 Охорона здоров'я»

Аналіз результатів акредитаційних експертиз ОНП показав, що на сьогоднішній день 35,1 % ліцензованих місць для підготовки здобувачів в галузі знань «22 Охорона здоров'я» припадає на неакредитовані програми (рисунок 16).

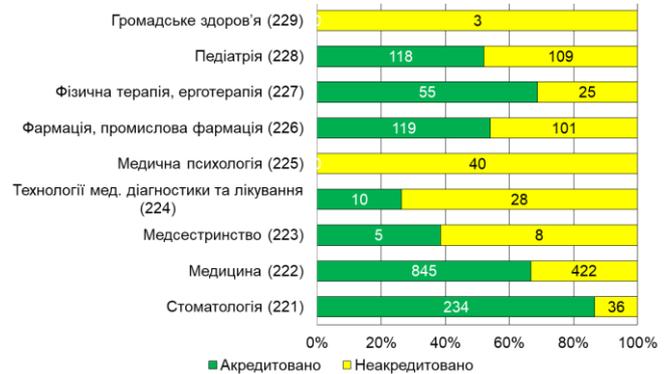


Рисунок 16 – Співвідношення акредитованих та неакредитованих ОНП підготовки докторів філософії за спеціальностями галузі знань «22 Охорона здоров'я»

Найбільша доля ліцензованих місць за неакредитованими ОНП припадає на спеціальності «225 Медична психологія», «229 Громадське здоров'я», «224 Технології медичної діагностики та лікування» та «223 Медсестринство».

Серед ЗВО, підпорядкованих МОЗ України відмічено найбільшу долю ліцензованих місць підготовки докторів філософії за акредитованими ОНП (рисунок 17).



Рисунок 17 – Співвідношення акредитованих та неакредитованих ОНП підготовки докторів філософії за спеціальностями галузі знань «22 Охорона здоров'я» в установах, підпорядкованих МОЗ України

Гіршою за успішністю проходження акредитації ОНП виглядає стан провадження освітньої діяльності на третьому рівні ВО у закладах, підпорядкованих МОН України (рисунок 18).

Так 100 % ліцензованого обсягу місць підготовки PhD-здобувачів припадає на неакредитовані ОНП за спеціальностями «228 Педіат-

рія», «226 Фармація, промислова фармація» та «224 Технології медичної діагностики та лікування».



Рисунок 18 – Співвідношення акредитованих та неакредитованих ОНП підготовки докторів філософії за спеціальностями галузі знань «22 Охорона здоров'я» в установах, підпорядкованих МОН України

Серед установ, підпорядкованих НАМН України, НАН України та ЗВО приватної форми власності привертає увагу відсутність жодної акредитованої ОНП за усіма спеціальностями галузі знань «22 Охорона здоров'я» (рисунки 19, 20).

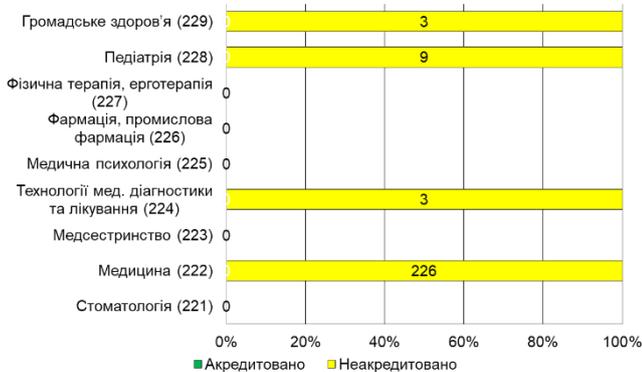


Рисунок 19 – Співвідношення акредитованих та неакредитованих ОНП підготовки докторів філософії за спеціальностями галузі знань «22 Охорона здоров'я» в установах, підпорядкованих НАМН України

Варто зазначити, що найбільша питома вага серед ліцензованих місць за неакредитованими ОНП припадає на спеціальність «222 Медицина», відповідно 226 місць в установах, підпорядкованих НАМН України, 30 – в установах, приватної форми власності та 29 в установах, підпорядкованих НАН України.

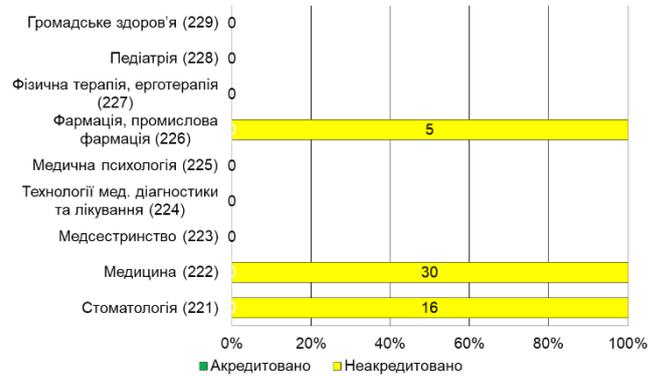


Рисунок 20 – Співвідношення акредитованих та неакредитованих ОНП підготовки докторів філософії за спеціальностями галузі знань «22 Охорона здоров'я» в установах приватної форми власності

Крім того, привертає увагу, що підготовка PhD-здобувачів за спеціальністю «229 – Громадське здоров'я» на сьогоднішній день ліцензовано лише в одній установі – Державній установі «Інститут громадського здоров'я ім. О. М. Марзєєва Національної академії медичних наук України».

## ВИСНОВКИ

1. Серед підпорядкованих МОЗ України ЗВО підготовку докторів філософії в галузі ОЗ ліцензовано у 17 установах – 10 національних університетах медичного та фармацевтичного профілів, 5 державних університетах та 2 медичних академіях післядипломної освіти. Найбільша питома вага серед ЗВО, підпорядкованих МОЗ України, припадає на підготовку PhD в галузі «22 Охорона здоров'я» за 4 спеціальностями, на які сумарно припадає 93,5 % усього ліцензованого обсягу: «222 Медицина», «221 Стоматологія», «228 Педіатрія», «226 Фармація, промислова фармація». Майже половина від сумарного ліцензованого обсягу (45,5 %) підготовки докторів філософії в галузі знань «22 Охорона здоров'я» за спеціальністю «222 Медицина» серед ЗВО, підпорядкованих МОЗ України, акумульовано у 3 установах: Національному медичному університеті імені О. О. Богомольця, Вінницькому національному медичному університеті ім. М. І. Пирогова та Національному університеті охорони здоров'я ім. П. Л. Шупика.

2. Розпочинаючи з 2016 р. в Україні введено ряд змін, зокрема, нова система підготовки докторів філософії через аспірантуру. У

2019 р. було розпочато реформування системи присудження наукових ступенів. У 2020–2021 рр. відбулися перші захисти наукових досліджень аспірантів на здобуття наукового ступеня

3. Аналіз результатів акредитаційних експертиз ОНП в галузі знань «22 Охорона здоров'я» показав, що серед установ, підпорядкованих

НАМН України, НАН України та ЗВО приватної форми власності найбільша питома вага серед неакредитованих ліцензованих місць припадає на спеціальності «222 Медицини», відповідно 226 місць в установах, підпорядкованих НАМН України, 30 – в установах, приватної форми власності та 29 в установах, підпорядкованих НАН України.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES

- Moroz, S. (2017). Derzhavne upravlinnia yakosti vyshchoi osvity v konteksti norm mizhnarodnykh standartiv yakosti: pryntsyyp zaluchennia personalu [Public quality management of higher education in the context of international quality standards: the principle of staff involvement]. *Teoriia i praktyka upravlinnia sotsialnymy systemamy*, 3, 86–98 (in Ukrainian)  
[Мороз, С. (2017). Державне управління якістю вищої освіти в контексті норм міжнародних стандартів якості: принцип залучення персоналу. *Теорія і практика управління соціальними системами*, 3, 86–98].
- Meniailo, V. (2020). Kontseptualna model pidhotovky maibutnikh doktoriv filosofii do doslidnytskoinnovatsiinoi diialnosti. *Naukovi zapysky. Seriia: pedahohika*, 1, 129–36 (in Ukrainian)  
[Меняйло, В. (2020). Концептуальна модель підготовки майбутніх докторів філософії до дослідницько-інноваційної діяльності. *Наукові записки. Серія: педагогіка*, 1, 129–36].
- Kvit, S., & Yeremenko, K. (2021). *Richnyi zvit Natsionalnoho ahentstva iz zabezpechennia yakosti vyshchoi osvity* [Annual report of the National Agency for Quality Assurance in Higher Education]. Kyiv: Natsionalne ahentstvo iz zabezpechennia yakosti vyshchoi osvity (in Ukrainian)  
[Квіт, С., & Єременко, К. (2021). *Річний звіт Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти*. Київ: Національне агентство із забезпечення якості вищої освіти].
- Nikolaiev, Ye. (2016). *Yak stvoryty v Ukraini suchasnu systemu pidhotovky doktoriv filosofii (PhD)?* [How to create a modern system of PhD training in Ukraine] Kyiv: Yevropeiskiy informatsiino-doslidnytskyi tsentr (in Ukrainian)  
[Ніколаєв, Є. (2016). *Як створити в Україні сучасну систему підготовки докторів філософії (PhD)?* Київ: Європейський інформаційно-дослідницький центр].
- Pro zatverdzhennia Natsionalnoi ramky kvalifikatsii (Ukraine), 23.11.2011, No 1341. Retrieved November 01, 2021, from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-%D0%BF#Text> (in Ukrainian)  
[Про затвердження Національної рамки кваліфікацій (Україна), 23.11.2011, № 1341. Актуально на 01.11.2021. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-%D0%BF#Text>].
- Pro zatverdzhennia poriadku pidhotovky zdozvachiv vyshchoi osvity stupenia doktora filosofii ta doktora nauk u vyshchych navchalnykh zakladakh (naukovykh ustanovakh) (Ukraine), 23.03.2016, No 261. Retrieved November 01, 2021, from <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/261-2016-%D0%BF> (in Ukrainian)  
[Про затвердження порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у вищих навчальних закладах (наукових установах) (Україна), 23.03.2016, № 261. Актуально на 01.11.2021. URL: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/261-2016-%D0%BF>].
- Voroniuk, O. (2016). Pro spetsyfyku monitorynhu yakosti pidhotovky doktoriv filosofii [About the specifics of monitoring as a cost Pidnotovsky Doctor of Philosophy]. *Naukovyi visnyk Skhidnoievropeiskoho natsionalnoho universytetu imeni Lesi Ukrainky*, 1, 19–25 (in Ukrainian)  
[Воронюк, О. (2016). Про специфіку моніторингу якості підготовки докторів філософії.

Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки, 1, 19–25].

8. Salata, I., & Horachuk, V. (2021). Training for the healthcare system: organizational and legal aspects. *Investytsiyi: Praktyka Ta Dosvid*, 5, 102. doi: [10.32702/2306-6814.2021.5.102](https://doi.org/10.32702/2306-6814.2021.5.102)
9. Polozhennia pro Yedynu derzhavnu elektronnu bazu z pytan osvity (Ukraine), 08.06.2018, No 620. Retrieved November 01, 2021, from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1132-18#Text> (in Ukrainian)  
[Положення про Єдину державну електронну базу з питань освіти (Україна), 08.06.2018, № 620. Актуально на 01.11.2021. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1132-18#Text>].
10. Pro zatverdzhennia pereliku haluzei znan i spetsialnostei, za yakymy zdiisniuietsia pidhotovka здобувачів вищої освіти (Ukraine), 29.04.2015, No 266. Retrieved November 01, 2021, from [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/266-2015- %D0 %BF#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/266-2015-%D0%BF#Text) (in Ukrainian)  
[Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти (Україна), 29.04.2015, № 266. Актуально на 01.11.2021. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/266-2015- %D0 %BF#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/266-2015-%D0%BF#Text)].
11. Volosovets, O. (2016). PhD prohramy v okhoroni zdorov'ia [PhD programs in health care]. *Medychna osvita*, 2, 36–39. doi: [10.11603/me.v0i2.6211](https://doi.org/10.11603/me.v0i2.6211)  
[Волосовец, О. (2016). PhD програми в охороні здоров'я. *Медична освіта*, 2, 36–39. doi: [10.11603/me.v0i2.6211](https://doi.org/10.11603/me.v0i2.6211)].
12. Yedyna derzhavna elektronna baza z pytan osvity. (2021). *Information*. Retrieved November 01, 2021, from <https://info.edbo.gov.ua> (in Ukrainian)  
[Єдина державна електронна база з питань освіти. (2021). *Відомості*. Актуально на 01.11.2021. Режим доступу: <https://info.edbo.gov.ua>].
13. Kryshtof, S., Holubiev, M., & Kostetska, N. (2021). Conducting an experiment in the award of a doctor of philosophy: trends and prospects. *Third education level: quality control over scientific-professional training of a PHD: individual issues*, 1–22. doi: [10.30525/978-9934-26-149-7-1](https://doi.org/10.30525/978-9934-26-149-7-1)
14. Pro zatverdzhennia Litsenziinykh umov provadzhennia osvitnoi diialnosti [About the statement of License conditions of carrying out educational activity] (Ukraine), 30.12.2015, No 1187. Retrieved November 01, 2021, from [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1187-2015- %D0 %BF#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1187-2015-%D0%BF#Text) (in Ukrainian)  
[Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності (Україна), 30.12.2015, № 1187. Актуально на 01.11.2021. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1187-2015- %D0 %BF#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1187-2015-%D0%BF#Text)].
15. Pro zatverdzhennia Polozhennia pro pidhotovku naukovopedagogichnykh i naukovykh kadriv [About the statement of the Situation on preparation of scientific and pedagogical and scientific shots] (Ukraine), 01.03.1999, No 309. Retrieved November 01, 2021, from [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/309-99- %D0 %BF#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/309-99-%D0%BF#Text) (in Ukrainian)  
[Про затвердження Положення про підготовку науково-педагогічних і наукових кадрів (Україна), 01.03.1999, № 309. Актуально на 01.11.2021. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/309-99- %D0 %BF#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/309-99-%D0%BF#Text)].
16. Pro vyshchu osvitu [About higher education] (Ukraine), 01.07.2014, № 1556-VII. Retrieved November 01, 2021, from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text> (in Ukrainian)  
[Про вищу освіту (Україна), 01.07.2014, № 1556-VII. Актуально на 01.11.2021. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text>].
17. Pro prysudzhennia stupenia doktora filosofii [About awarding the degree of Doctor of Philosophy] (Ukraine), 06.03.2019, № 167. Retrieved November 01, 2021, from [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/167-2019- %D0 %BF#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/167-2019-%D0%BF#Text) (in Ukrainian)  
[Про присудження ступеня доктора філософії (Україна), 06.03.2019, № 167. Актуально на 01.11.2021. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/167-2019- %D0 %BF#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/167-2019-%D0%BF#Text)].

18. Polozhennia pro Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy [Regulations on the Ministry of Education and Science of Ukraine] (Ukraine), 16.10.2014, No 630. Retrieved November 01, 2021, from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/630-2014-%D0%BF#Text> (in Ukrainian) [Положення про Міністерство освіти і науки України (Україна), 16.10.2014, № 630. Актуально на 01.11.2021. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/630-2014-%D0%BF#Text>].
19. Pro zatverdzhennia Polozhennia pro akredytatsiiu osvitnikh prohran, za yakymy zdiisniuietsia pidhotovka здобувачів вищої освіти [On approval of the Regulations on accreditation of educational programs, which are used to train applicants for higher education] (Ukraine), 11.07.2019, No 977. Retrieved November 01, 2021, from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0880-19#Text> (in Ukrainian) [Про затвердження Положення про акредитацію освітніх програм, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти (Україна), 11.07.2019, № 977. Актуально на 01.11.2021. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0880-19#Text>].
20. Pro utvorennia Natsionalnoho ahentstva iz zabezpechennia yakosti vyshchoi osvity [On the establishment of the National Agency for Quality Assurance in Higher Education] (Ukraine), 15.04.2015, № 244. Retrieved November 01, 2021, from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/244-2015-%D0%BF#n15> (in Ukrainian) [Про утворення Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти (Україна), 15.04.2015, № 244. Актуально на 01.11.2021. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/244-2015-%D0%BF#n15>].

# The Effect of Aggregate Types on the Properties of Concrete

Balteh Mohammed <sup>1</sup>, Ebenehi Ibrahim Yakubu <sup>1</sup>, Shuaibu Nuru Mamman <sup>1</sup>,  
Muhammad Nda <sup>2</sup>, Adamu Abdullahi Ayni <sup>3</sup>, Mukaila Zakari <sup>1</sup>, Bello Kabir <sup>1</sup>

<sup>1</sup> *The Federal Polytechnic Bauchi*

Bauchi-Tafawa Road, 740102, Bauchi, Nigeria

<sup>2</sup> *The Federal Polytechnic, Bida*

KM 1.5, Doko Road, Bida, Niger State, Nigeria

<sup>3</sup> *Kogi State Polytechnic Lokoja*

P. M. B. 101, Lokoja, Nigeria

DOI: 10.22178/pos.77-3

LCC Subject Category:  
TH1000-1725

Received 20.11.2021

Accepted 28.12.2021

Published online 31.12.2021

Corresponding Author:  
Ebenehi Ibrahim Yakubu  
[iyebenehi@gmail.com](mailto:iyebenehi@gmail.com)

© 2021 The Authors. This article  
is licensed under a [Creative  
Commons Attribution 4.0  
License](#) 

**Abstract.** Concrete is an extensively used construction material due to its versatility, strength, durability, and ease in making various forms and shapes. The use of substandard materials, deficient quality concrete has been identified in the literature as the leading cause of building collapse in Nigeria. Aggregates strongly affect the concrete's fresh and hardened properties, mixture proportions, and economy. More than  $\frac{1}{3}$  of the volume of concrete is occupied by the coarse aggregate, and any changes in rough aggregate type could affect its strength and fracture properties. This study examined the impact of coarse aggregates on the mechanical properties of concrete. Selected aggregates which are granite (igneous rock), schist (metamorphic rock), and sandstone (sedimentary rock), were used in this study. Aggregate Impact value and water absorption test were carried out for each of the aggregates used. A slump test was conducted on the fresh mixture for granite, schist, and coarse sandstone aggregates with river sand (fine aggregate) using a water-cement ratio of 0.50; it was observed that granite has a slump value of 35 mm, schist 28 mm, and sandstone 25 mm. Nominal mix (1:2:4) was adopted, and mix compositions were calculated using the absolute volume method. Twelve cubes (100x100 mm) and twelve cylinders (100x300 mm) were cast for each type of coarse aggregate. The specimens were cured by submersion. Three of the models were tested for 7, 14, 21, and 28 days to determine their compressive and splitting tensile strengths. Granite was found to have the highest average compressive strength of 16.00 N/mm<sup>2</sup> with an average density of 2575 kg/m<sup>3</sup>, compressive strength of schist was 15.17N/mm<sup>2</sup> with an average density of 2520 kg/m<sup>3</sup> while sandstone has the lowest average compressive strength of 12.33 N/mm<sup>2</sup> with an average density of 2500 kg/m<sup>3</sup>. Granite was found to have the highest moderate splitting tensile strength of 1.31 N/mm<sup>2</sup> with an average density of 4266.67 kg/m<sup>3</sup>, breaking tensile strength of schist was 0.99 N/mm<sup>2</sup> with an average density of 4256.67 kg/m<sup>3</sup>.

In contrast, sandstone has the lowest average split tensile strength of 0.67 N/mm<sup>2</sup> with an average density of 4241.67 kg/m<sup>3</sup>. Densities and stability of the individual aggregates accounted for the variation in the concrete forces because of differences in properties and strength. In conclusion, the effect of coarse aggregate on the properties of concrete was identified, which will inform site concrete production of the suitability of aggregate selection in concrete work.

**Keywords:** aggregates; concrete; construction materials.

## INTRODUCTION

Concrete is a complex material comprising cement, fine aggregate (sand), coarse aggregate

(gravel or granite) and water in a certain prescribed proportion. The strength of concrete mix is dependent on many parameters like cement type, coarse aggregate and the interface between

aggregate and mortar. Authors [1] stated that assessing concrete aggregate is vital to overcome the problem of structural collapse due to concrete failure in a particular environment. The aggregates within the mixture provide a rigid skeletal structure and reduce the space occupied by the cement paste. The proportions of various sizes of coarse aggregate mainly vary depending on the particular mix required for each end-use.

Coarse aggregate plays a vital part in concrete. The total typically occupies more than one-third of the volume of concrete, and research indicates that changes in coarse aggregate can change the strength and fracture properties of concrete. Concrete can be seen as a multi-phase composite material consisting of the mortar, mortar/aggregate interface, and coarse aggregate phase. The coarse aggregate in regular concrete is mainly from rock fragments characterized by high strength [2, 3].

Several researchers have identified the use of substandard materials, particularly in concrete production, as the leading cause of building collapse in Nigeria [4, 5]. The beginning of failure is manifested by crack growth in the concrete. The crack grows mainly around the cement paste or at the aggregate/cement paste interfacial zone for regular concrete. The intensity of concrete at the interfacial area fundamentally depends on the reliability of the cement paste, and the kind of coarse aggregate used [6].

The use of crushed quartzite, crushed granite, limestone, and marble as coarse aggregate affected the mechanical properties of concrete. The concrete's strength, stiffness, and fracture energy for a specified water/cement ratio depended on the aggregates category [7]. Authors [8] posited that the compressive strength of concrete is dependent on the aggregate used. Authors [9] stated that aggregates are expected to have significant effects on the properties of concrete since they occupy 70–80 % of it. Concrete aggregates and paste are the crucial factors affecting concrete's strength [9, 10]. The aggregate properties significantly affect concrete durability, and structural performance as aggregate with undesirable properties cannot produce strong concrete [11]. This project investigates the effects of various coarse aggregates on the mechanical properties of fresh and hardened concrete.

This research seeks to examine the impact of aggregate type on concrete properties.

The research was achieved with the aid of the following objectives:

1. To determine the effect of aggregates type on the mechanical properties of fresh concrete.
2. To determine the effect of aggregates type on the mechanical properties of hardened concrete.
3. To determine the properties of the selected aggregates regarding moisture absorption and impact resistance.

### **Significance and Limitation of the Study**

This study was undertaken to determine the properties of conventional concrete produced from different types of coarse aggregate at the fresh and hardened stage. The research seeks to assess the coarse aggregates most suitable for construction works. The study's outcome reveals the effect of aggregate types in concrete production and some of the characteristics of the selected aggregates. The study seeks to discourage substandard materials for different construction purposes, especially coarse aggregates of undesirable traits.

This research is limited to some selected aggregates. It focuses mainly on the following laboratory test: slump test, compressive strength test, aggregate impact test, and split tensile strength test. Other tests, such as the compacting factor test, soundness, shrinkage, modulus of elasticity etc., were not conducted.

### **Review of Previous Studies**

Several investigations have been conducted to study the effect of changing aggregate type in concrete production towards enhancing the mechanical properties of fresh and hardened concrete. Authors [12] determined the influence of different types of aggregate (quartzite, dolomite, limestone) on concrete performance. Dolomite was found to be aggregate with optimum performance in concrete production. It was concluded that aggregate gradation for optimum previous concrete strength should be monitored. Similarly, the influence of dolomite and steel slag was studied [13]. The research concluded that the type of aggregate affects density, porosity and strength more than aggregate size. According to [14], the physical properties of aggregate, such as the size, shape, and particles distribution, influence concrete's mechanical and hydraulic properties. However, the aggregate type was the most

significant factor affecting the strength of concrete produced. Authors [15] examined the impact of coarse aggregates type on the compressive strength of concrete. According to their findings, concrete made from quartzite aggregate had the highest compressive strength. With a compression strength of 24.48 N/mm<sup>2</sup> and a density of 2.16 kg/m<sup>3</sup>, quartzite had the highest average compressive strength.

In contrast, that of Crushed Granite was 22.01 N/mm<sup>2</sup> with an average density of 2.30 kg/m<sup>3</sup> on the 28 days of testing. This demonstrates that neither aggregate (crushed granite nor quartzite) could meet the required strength of 30 N/mm<sup>2</sup> for concrete production. They concluded that the factors responsible for the variation in concrete strength are the properties of the different aggregates (densities and compressive forces) due to differences in properties and strengths

In his research, [6] stated that aggregate type has a significant effect on the strength of standard concrete. At his conclusion, he suggested that crushed quartzite aggregate may be employed for concrete work in places where concrete practitioners have various choices available. Authors [6] look into the effects of different types of coarse aggregate on the multiple properties of concrete. Based on the papers on the subject, a try was made to identify the impact of different kinds of total on the various mechanical properties like compressive strength, modulus of elasticity, tensile strength, flexural strength and the mortar-aggregate bond. Their review concluded that; In high strength concrete, the compressive strength is affected by the aggregate used, whereas, in regular strength concrete, compressive strength is independent of aggregate type. Stiffer aggregates will produce a stiffer concrete mix. Modulus of elasticity mainly depends on the mortar aggregate interface, which is further dependent on the aggregate strength for high-strength concrete. Tensile strength of aggregate is independent of the total used and is significantly affected by the surface characteristic of the full.

## MATERIALS AND METHODS

Timber moulds (100x100x100 mm) were used. The moulds were oiled to facilitate easy demoulding of the hardened concrete. Cylinders (100 mm x 300 mm) were cast using PVC pipes cut to the specified sizes. A total number of

36 cubes and 36 cylinders were released. After launching, the specimens were numbered for easy identification and demoulded after 24 hours. The composition of the materials used for this work includes aggregates (coarse aggregate and fine aggregates), ordinary Portland cement and water.

Aggregate is essential because it occupies about three-quarters of the volume of concrete [16]. Usually, two types of total are used in concrete: delicate and coarse aggregates. Many parameters need to be considered in selecting sum, for instance, types of aggregate, size and shape of the particle, and the strength of the aggregate. All aggregate must be free from dust as the dust may affect the bonding between the total and cement particles.

The fine aggregates are responsible for filling all the gaps between the coarse particles. As a result, it reduces the porosity of the final mass while significantly increasing its strength. The fine aggregate used in this investigation is river sand.

The coarse aggregates are used as filler with binding material in concrete production. They are derived from igneous, sedimentary and metamorphic rocks or manufactured from blast furnace slag [17]. Crushed stone with the largest size of 20 mm was used as coarse aggregate in this study. Three different types of coarse aggregate were used, namely: granite (which is a variant of igneous rock), marble (a variant of metamorphic rock) and sandstone (a variant of sedimentary rock).

*Granite* is a coarse-grained igneous rock composed primarily of quartz, alkali feldspar and other minerals in minor composition. It is the best-known igneous rock and is considered the most common type of igneous rock.

*Sandstone* is a sedimentary rock composed of sand-size grains of minerals, gravel, or organic materials. It also contains cementing materials that bind the sand grains together. It is considered the most common type of sedimentary rock.

*Schist* is a metamorphic rock that contains lamellar minerals such as muscovite, biotite and chlorite. It has medium to light large, flat, sheet-like grains in a preferred orientation, mostly parallel. Its application in building ranges from structural to decorative purposes.

In addition, the aggregates were cleaned before mixing to wash away the fine particles that stick on the surface of the sum.

**Cement.** A 50 kg of ordinary Portland cement (Dangote 3X brand, grade 32.5 R) was used as the binding agent for this experiment. The expected strength of concrete cannot be achieved without adequate cement. The cement, therefore, was used to provide the required matrix between the materials in the presence of mixing water for the chemical process (hydration) in which the cement powder sets and hardens into a solid mass.

**Water.** Cement will always remain inert in providing a matrix between the materials, except there is water needed for the required mixing, ease of placement, consistency and workability. The water used for this experiment was clean and drinkable. The presence of impurities will reduce targeted strength due to a reduction in the effectiveness of the bond. The source of water used for the work was healthy water.

### Source of Materials

50 kg bag of ordinary Portland cement (Dangote 3X brand) was purchased from the building material market in Bauchi. Fine aggregate was obtained from the civil engineering laboratory of the federal polytechnic Bauchi. The coarse aggregates were obtained from the Kofar Nassarawa quarry in Bauchi.

### Sieve Analysis

Sieve analysis helps determine the particle size distribution of aggregates, both coarse and fine. This was done by sieving the aggregates as I.S.: 2386 (part I) 1963. Different sieve sizes as standardized by the I.S. code were used. The totals were poured into the sieve, and thus other sized particles left on each sieve were collected. This test was carried out to determine the particle size distribution of the fine and coarse aggregate to be used. The particles were subjected to surface drying at room temperature, and the sieves used were clean. The dried samples were weighed and sieved successively on appropriate sieves starting by shaking manually for 10 minutes. The materials retained on each sieve were considered (Table 1-3).

Table 1 – Sieve analysis of sand

Sieve size (mm)	Retained	%	% passing
	Weight		
2.0 mm	91.4	9.14	90.86
1.18 mm	200.0	20.00	70.86
600 µm	430.0	43.0	27.86
425 µm	136	13.6	14.26
150 µm	127.5	12.75	1.51
75 µm	11.006	0.11	
Pan	4.0041	0.400	
Total	1000	100	

Table 2 – Sieve analysis of granite aggregate

Sieve size (mm)	Retained	%	% passing
	Weight		
25.0 mm	140.0	14.00	85.50
20.0 mm	128.0	128.00	72.70
14.0 mm	432.5	43.25	29.45
10.0 mm	53	53.00	24.15
Pan	246.5	-	-
Total	1000	100	

Table 3 – Sieve analysis of schist aggregate

Sieve size (mm)	Retained	%	% passing
	Weight		
25.0 mm	160.0	16.00	84.00
20.0 mm	148.0	14.80	69.20
14.0 mm	402.5	40.25	28.95
10.0 mm	73	7.30	21.65
Pan	216.5	-	-
Total	1000	100	

Table 4 – Sieve analysis of sandstone aggregate

Sieve size (mm)	Retained	%	% passing
	Weight		
25.0 mm	146.0	14.60	85.40
20.0 mm	138.0	13.80	71.60
14.0 mm	390.0	39.00	32.60
10.0 mm	65.0	6.50	26.10
Pan	231.0	-	-
Total	1000	100	

The apparatus used for this experiment include; an aggregate impact testing machine with a standard tamping rod, an I.S. test sieve of size range between 16 mm aperture to 2.40 mm aperture and a weighing balance. Sample of each of the three coarse aggregates passing through the 12 mm I.S. test sieve and retained on 10 mm I.S.

sieve was prepared. The 7.6 cm cylinder was filled in 3 equal layers giving 25 strokes using a tamping rod to compact it and level. The entire sample was placed in a cup securely attached to the impact machine's base, and 15 blows were applied to the cup by enabling the hammer to fall freely. The crushed aggregate was sieved using the 2.40 mm sieve and the percentage passing by weight was determined.

$$AIV = \frac{M_2}{M_1} \times 100 \quad (1)$$

where  $M_1$  represents the mass of the sample before impact and  $M_2$  is the mass of particles sieved on a 2.40 mm sieve.

The water absorption is measured by the difference in weight between the samples in a saturated dry condition and that in the oven-dry state expressed as a percentage of dry weight BS 1881 part 122 [18]. Water absorption for the samples was obtained by drying the samples in an oven to a constant temperature, after which they were then immersed in water for 24 hours. The difference in weight was obtained, and the water absorption was calculated as follows:

$$\text{Water absorption} = \frac{M_2 - M_1}{M_1} \times 100 \quad (2)$$

where  $M_1$  – Dry weight of sample and  $M_2$  – Saturated weight of the sample

### MIX DESIGN

Calculations for the number of materials required for the experiment were done using batching by volume in the ratio of 0.50 for water, 1:2:4 for cement, fine aggregate and coarse aggregates, respectively. The Absolute Volume Method was employed to calculate the volumes of materials needed for the experiment, which adopts that the volume of compacted concrete equals the sum of the absolute volumes of the ingredients. It can be expressed using the equation below:

$$\text{Absolute Volume} = \frac{\text{Weight of material}}{\text{Material specific gravity}} \quad (3)$$

The results of the calculations are shown below.

Table 5 – Calculation of Materials/  $m^3$

Material	Specific Gravity	Bulk Density (Kg/ $m^3$ )	Mix 1:2:4 @ 0.50 Water/Cement Ratio (litres)	Quantity/ $m^3$ of Concrete (Kg)
Cement	3.15	1440	$(1440/3.15) \times 1 = 457$	$(1440/4.621) \times 1 = 311.62$
Sand	2.6	1622	$(1622/2.6) \times 2 = 1247$	$(1622/4.621) \times 2 = 702$
Stones	2.68	1472	$(1472/2.68) \times 4 = 2197$	$(1472/4.621) \times 4 = 1274.18$
Water	-	-	$1440 \times 0.50 = 720$	$(1440/4.842) \times 0.50 = 155.81$
Total absolute volume			$4621 = 4.621 m^3 \text{ litres}$	$2444 = 2.444$

Table 6 – Quantity of Material Required for Cubes, and Cylinders

Test	(100 x 100 x 100) mm Cubes	( $\pi r^2 h$ ) mm
Number of samples	<b>12</b>	<b>12</b>
Vol. required per sample	<b>0.001 <math>m^3</math></b>	<b>0.0024 <math>m^3</math></b>
Total vol. required	<b>0.0012 <math>m^3</math></b>	<b>0.0288 <math>m^3</math></b>
Add 5% waste	<b>0.0126 <math>m^3</math></b>	<b>0.0302 <math>m^3</math></b>
Cement	<b>3.9 kg</b>	<b>9.41 kg</b>
Sand	<b>8.845 kg</b>	<b>21.20 kg</b>
Stones	<b>16.05 kg</b>	<b>38.48 kg</b>
Water	<b>1.96 kg</b>	<b>4.70 kg</b>

### Mixing, casting and curing of the test specimen

Before mixing, the required quantities for cement, fine aggregate, coarse aggregates and water for the batch were measured. Cement and fine aggregate were thoroughly mixed before adding the coarse aggregate and water. The mixing of these materials was undertaken by hand using a shovel and hand trowel, after which the required quantity of water was added. The combined constituents were then mixed thoroughly on a platform continuously until a workable, smooth, uniform and consistent mixture was obtained. The mixture was then poured into the moulds and compacted thoroughly; the excess mixture in the mould was then removed, and the top was smoothed using the hand trowel. The specimens were demoulded after 24 hours of casting and then placed in a curing tank filled with clean drinkable water for a period of 7, 14, 21, and 28 days respectively, as specified in BS 12390 part 2 [19].

*Slump test.* This test was carried out to determine the workability of the fresh concrete before casting the specimen BS EN 12350 part 2 [20]. The apparatus used for this experiment include:

1. Cone mould (bottom diameter 200 mm, top diameter 100 mm, height 300 mm)
2. Tamping rod
3. Steel plate
4. Measuring tape
5. Trowel
6. Measuring cylinder

The internal surface of the mould was cleaned thoroughly to make it free from superficial moisture and any set concrete before the test commenced. The mould was placed on a smooth, horizontal, non-absorbent surface firmly held against its base to restrict movement during the entire operation. It was filled in 3 layers, each approximately  $1/3$  of its height. Each layer was tamped with 25 strokes of the round end of the tamping rod. After tamping the top layer, the mould was filled, and the excess concrete was struck off and finished with a trowel. The excess mortar, which leaked out between the mould and the base plate, was cleaned away. The mould was removed by raising it slowly and carefully vertically. The Slump was immediately measured by determining the difference between the height of the mould and the highest point of the specimen being tested. The slump measurement was recorded, and also the type of Slump was observed and noted.

*Compaction of Concrete.* For this experiment, compaction was done by hand using a tamping rod. Full compaction is an important parameter contributing to the strength and durability of concrete. Lack of adequate compaction can result to air voids which have a damaging effect on the strength and durability of the concrete. Compacting concrete aims to remove air, which is necessary to enhance stability. For every 1% of entrapped air, the power falls by somewhere between 5 and 7%; this means that concrete containing a mere 5% air void due to inadequate compaction can lose as much as one-third of its strength.

### Strength of concrete specimen

The concrete specimen's compressive strength and splitting tensile strength were determined using the crushing machine in the laboratory for 7, 14, 21 and 28 days curing age. Three cubes and three cylinders were crushed for each aggregate type, and the average was taken for each test, respectively.

BS 12390 part 3 [19] gives the concrete specimen strength test specifications. The compressive strength of the cubes was calculated using the formula below:

$$C. S = \frac{P(N)}{A(mm^2)}, \quad (4)$$

where P is the applied load in N, and A is the area of the cube in  $mm^2$

The splitting tensile strength of the cylinders was calculated using the formula below:

$$T = \frac{2P(N)}{\pi LD(mm^2)}, \quad (5)$$

where P is the applied load, L is the length of the cylinder, and D is the diameter.

### RESULTS AND DISCUSSION

The apparatus used include sieves, weighing balance, and scoop. Aggregates were cleaned and dried before sieving. The samples were sieved manually. The result is being expressed using the equation below and tabulated in the table.

*Sieve Analysis of Fine Aggregates Test Results.* The sieve analysis test result was determined according to BS 882: Part 1973 Grading Limit for Fine

Aggregates. The results obtained are given below.

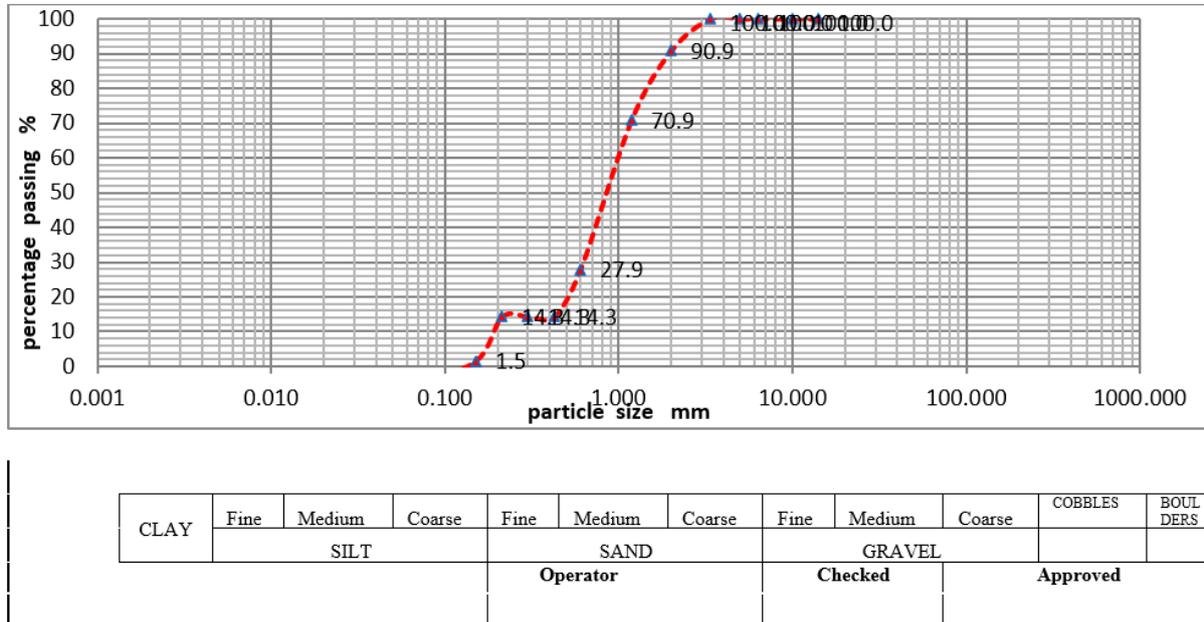


Figure 1 – Showing the grading of the fine aggregate used

*Sieve Analysis of Coarse Aggregates Test Results.* The sieve analysis test result was determined according to BS 882: Part 1973 Grading Limit for

Coarse Aggregates. The results obtained are given below.

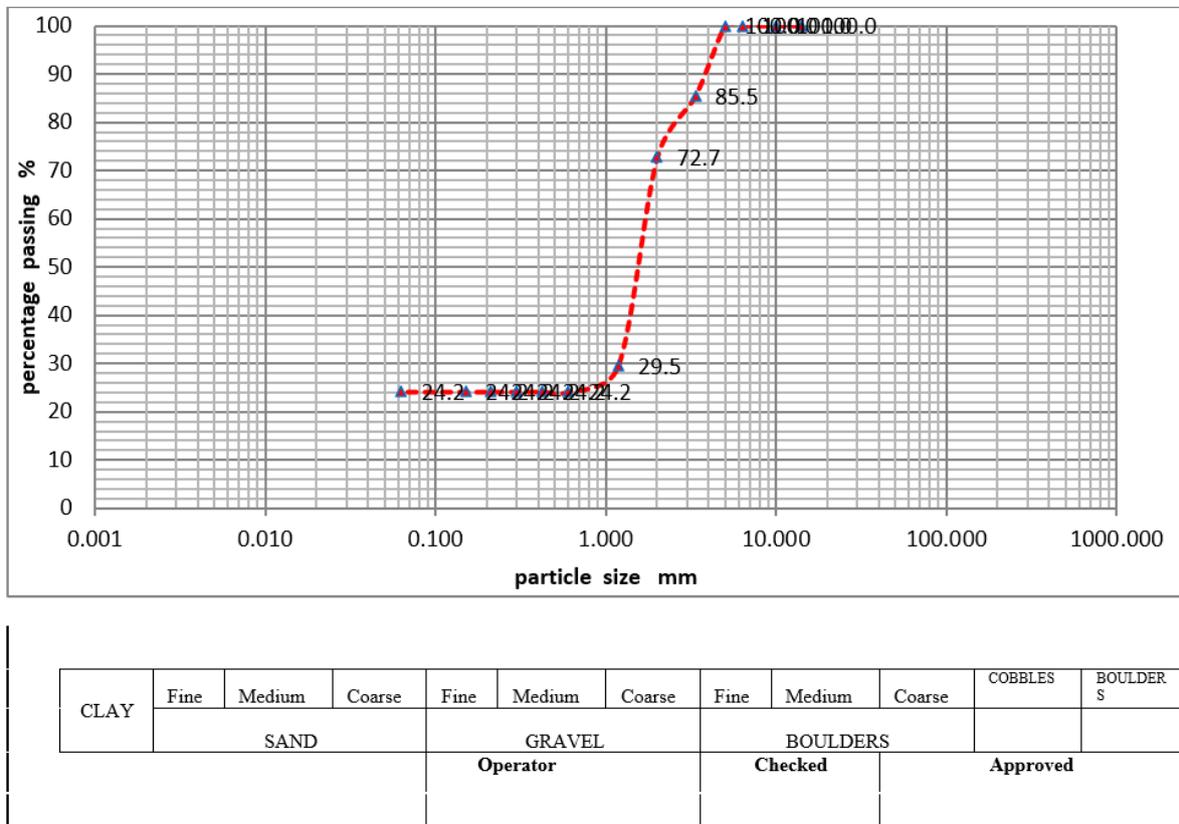


Figure 2 – The grading of the coarse aggregates used  
A) Sieve Analysis of granite

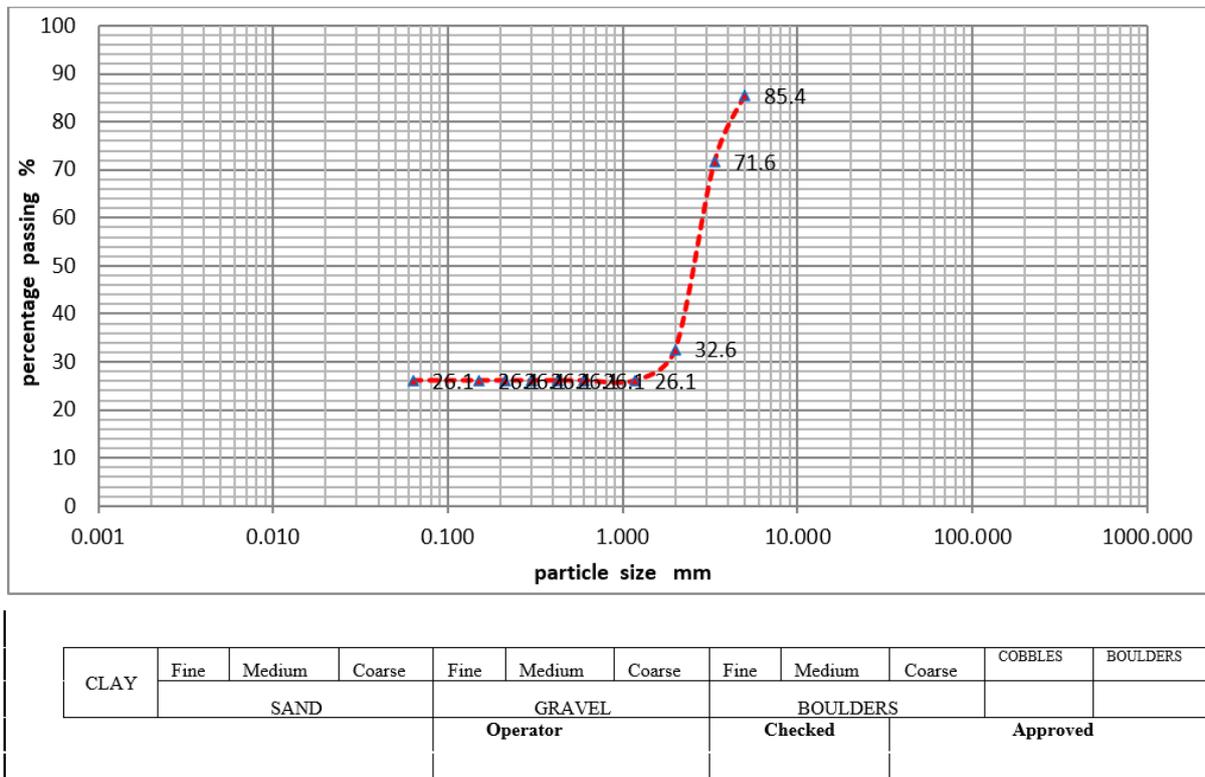


Figure 2 – The grading of the coarse aggregates used  
B) Sieve analysis of schist

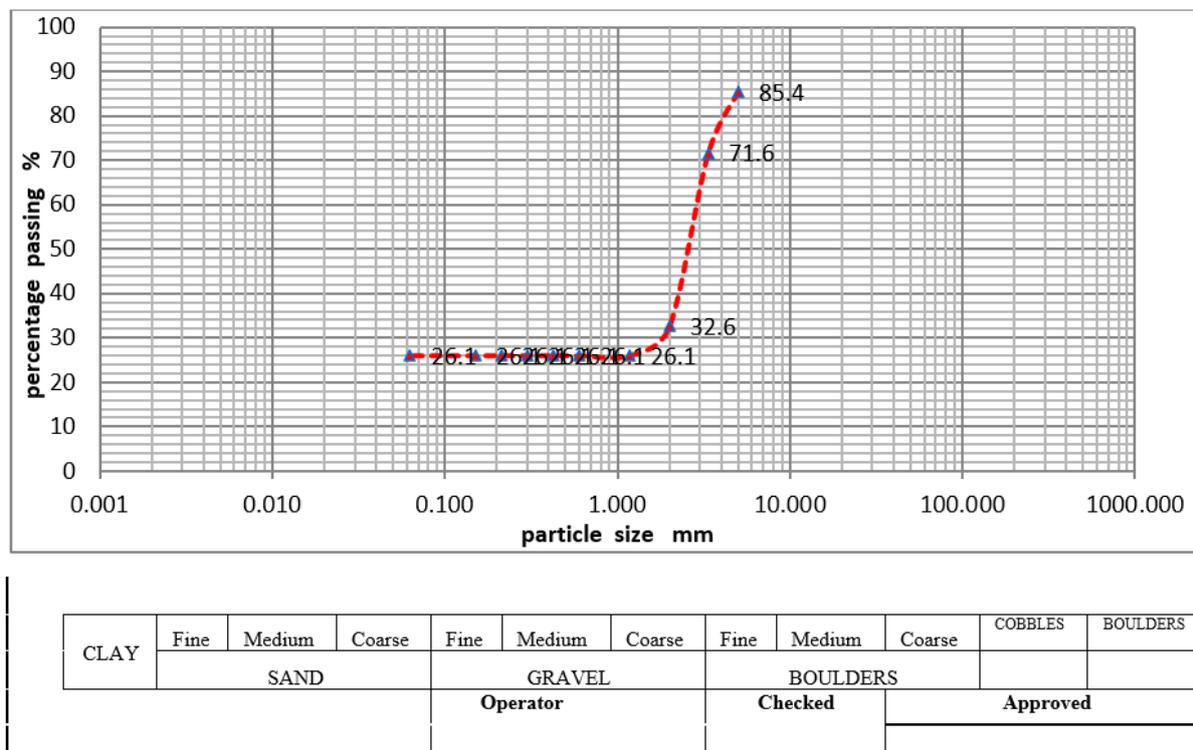


Figure 2 – The grading of the coarse aggregates used  
C) Sieve analysis of sandstone

**Aggregate impact value**

The aggregate Impact value test for each coarse aggregate was carried out. The 2.36 mm sieve size was used to sieve the specimen after impact, and the graph below shows the results as obtained.

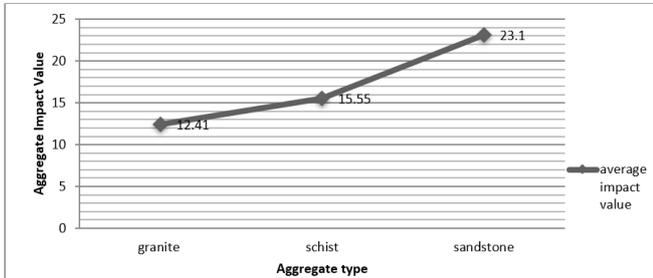


Figure 3 – The aggregate impact value for the different aggregate types

Table 7 – Aggregate impact value of coarse aggregates

Aggregate type	Mass Used	Passing	% Of fine passing	Average value
Granite	653	78	11.95	
Granite	653	84	12.86	12.41
Schist	653	95	14.55	
Schist	653	108	16.54	15.55
Sandstone	653	152	23.28	
Sandstone	653	149	22.82	23.05

**Aggregate water absorption**

The test on water absorption is as shown below. The test was carried out for the different aggregate samples (BS 1881 part 122 [21]). The aggregate produced from sedimentary rock (sandstone) was found to absorb water (moisture) more than the other aggregates (granite and schist). The results for aggregates moisture absorption are shown below.

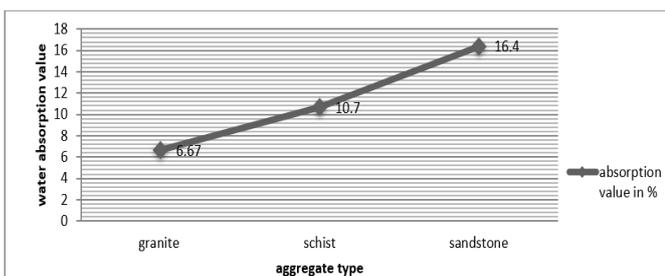


Figure 4 – The percentage (%) of water absorption of the different aggregate types

Table 8 – Aggregate water absorption value

Aggregate type	Values	% of absorption
Granite	0.067	6.67
Schist	0.107	10.70
Sandstone	0.164	16.40

**Workability**

The slump test result was essential in determining the workability of the concrete design. The design mix chosen was a regular slump concrete mix with a water/cement ratio of 0.50. The water/cement ratio was selected to see the effects of the different aggregates used clearly and how they affected the concrete workability (BS EN 12350 part 2 [20]).

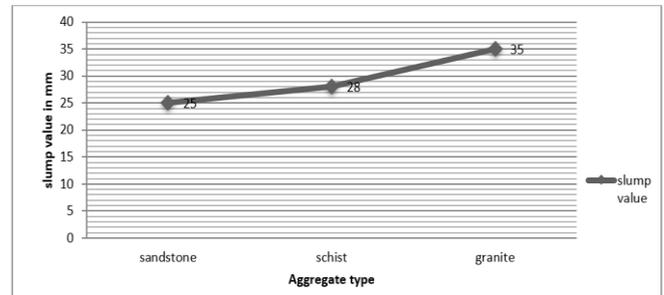


Figure 5 – The workability of fresh concrete produced with the different aggregates

Table 9 – Workability test

Water cement ratio	Aggregate type	Slump type	Slump value(mm)
0.50	Granite	True slump	35.00
0.50	Schist	True slump	28.00
0.50	Sandstone	True slump	25.00

**COMPRESSIVE TEST RESULTS**

The compressive strength for 7, 14 and 28 days was determined for the concrete cubes, as shown in the graph below (BS 12390 part 3 [22]). The results further certify the influence of the aggregate types on strength development in the concrete, and it was found to be within the range of the desired design strength.

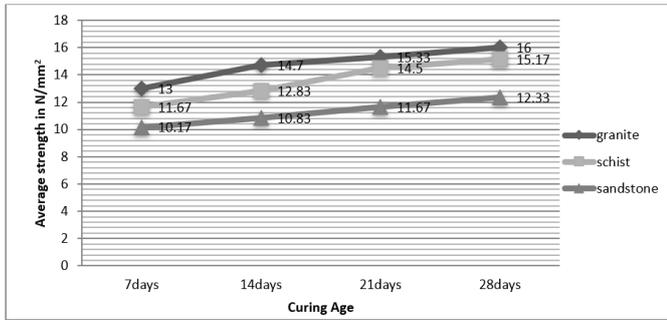


Figure 6 – Showing the average compressive strength at different curing ages

Table 10 – Compressive strength of concrete cubes (N/mm<sup>2</sup>)

Aggregate type	7 days	14 days	21 days	28 days
Granite	13	14.7	15.33	16
Schist	11.67	12.83	14.50	15.17
Sandstone	10.17	10.83	11.67	12.33

**The density of concrete cubes**

The density of the concrete cubes was obtained by weighing 3 of the samples produced for each aggregate (ASTM C 138 [23]). The pieces were removed from the curing tank and left the surface dry for 30 minutes before weighing. The average weight of the sample was then taken, and the result is as shown below.

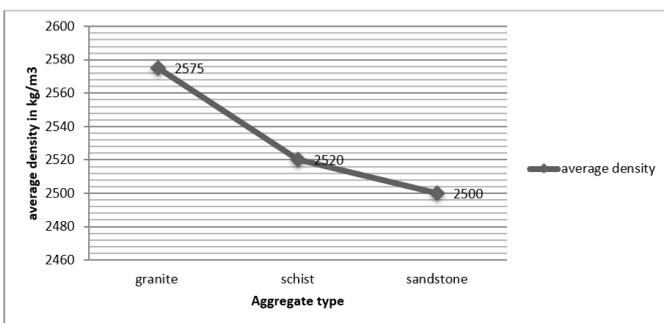


Figure 7 – The average density of concrete cubes produced using the different types of aggregates

Table 11 – Density of concrete cubes (Kg/m<sup>3</sup>)

Aggregate type	7 days	14 days	21 days	28 days	Average density
Granite	2600	2533.33	2600	2533.33	2575
Schist	2483.33	2483.33	2433.33	2450	2520
Sandstone	2566.67	2450	2333.33	2566.67	2500

**Splitting tensile strength test for concrete cylinders**

The split tensile strength for 7, 14 and 28 days was determined for the concrete cylinders, as shown in the graph below. The results further certify the aggregate types’ influence on the concrete’s tensile strength development, and it was found to be within the range of the desired design strength by IS 5816 (1999).

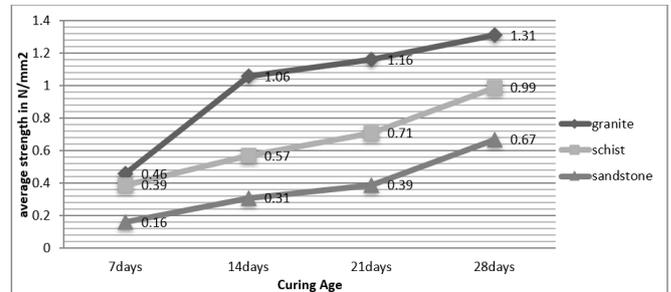


Figure 8 – The average split tensile strength at different curing ages

Table 12 – Split tensile strength of concrete cylinders (N/mm<sup>2</sup>)

Aggregate type	7 days	14 days	21 days	28 days
Granite	0.46	1.06	1.16	1.31
Schist	0.39	0.57	0.71	0.99
Sandstone	0.16	0.31	0.39	0.67

**The density of concrete cylinders**

The density of the concrete cylinders was obtained by weighing 3 of the samples produced for each aggregate (ASTM C 138 [23]). The pieces were removed from the curing tank and left the surface dry for 30 minutes before weighing. The average weight of the sample was then taken, and the result is as shown below.

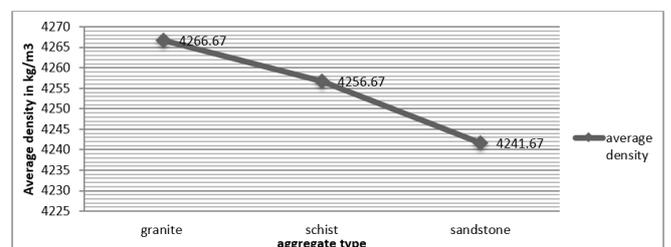


Figure 9 – Showing the average density of concrete cylinders produced using the different types of aggregates

Table 13 – Density of concrete cylinders (Kg/m<sup>3</sup>)

Aggregate type	7 days	14 days	21 days	28 days	Average density
Granite	4266.67	4266.67	4266.67	4266.67	4266.67
Schist	4366.67	4133.33	4166.67	4366.67	4256.67
Sandstone	4366.67	4066.67	4166.67	4366.67	4241.67

## CONCLUSIONS

This study has been established to calculate the optimum strength achieved using different coarse aggregates, 15 N/mm<sup>2</sup>. The tested properties were slump test (workability), compressive forces at 7, 14, 21 and 28 days ages, and splitting tensile strength. The study utilized cement of the same power, coarse aggregate of the maximum size 20 mm, the same water/cement ratio (0.5), and concrete mix (1:2:4) to determine the influence of aggregate type on concrete strength. The results of the tests are reported. Specimens were tested in compression and split tensile using a universal testing machine.

The study results revealed that changing aggregate type can alter the mechanical properties of concrete both at the fresh and hardened stages. The following concluding remarks were made based on the results obtained.

1. The compressive strength of concrete was found slightly above the mix design target for granite and schist but decreased for sandstone aggregate.
2. The factors that accounted for the variation in the strength of the concrete are attributed to the

properties of the individual aggregates (densities and compressive forces) due to different properties and powers.

3. The aggregate from granite have less water absorption ability making it highly workable, while aggregates from sandstone have high water absorption ability, thereby having less workability

4. The splitting tensile strength of the concrete cylinders was found slightly high for granite and schist but decreased for sandstone aggregate.

5. From the impact test result, aggregate from granite and schist can be categorized as solid aggregate, while sandstone can be classified as weak aggregate.

## RECOMMENDATIONS

1. Since changing aggregate type alter concrete properties. As the next step for future research, consideration should be given to examining the influence of these aggregates on a concrete mixture using different water-cement ratios.
2. The properties of the aggregates in view should be determined to ascertain their chemical contents.
3. Other aggregate types should be studied to select coarse aggregate types for different construction work.

We are studying the effects of the coarse aggregate used on other properties of concrete apart from the ones presented in the research.

## REFERENCES

1. Ajagbe, W. O., Tijani, M. A. (2016). *Assessment of concrete aggregates in Ibadan, Nigeria*. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/319245261\\_ASSESSMENT\\_OF\\_CONCRETE\\_AGGREGATES\\_IN\\_IBADAN\\_NIGERIA](https://www.researchgate.net/publication/319245261_ASSESSMENT_OF_CONCRETE_AGGREGATES_IN_IBADAN_NIGERIA)
2. Beshr, H., Almusallam, A. , & Maslehuddin, M. (2003). Effect of coarse aggregate quality on the mechanical properties of high strength concrete. *Construction and Building Materials*, 17(2), 97–103. doi: 10.1016/s0950-0618(02)00097-1
3. Akinleye, M. T., & Tijani, M. A. (2018). Assessment of Quality of Asphalt Concrete used in Road Construction in South West Nigeria. *Nigerian Journal of Technological Development*, 14(2), 52. doi: 10.4314/njtd.v14i2.3
4. Ede, A. N. (2011). Measures to reduce the high incidence of structural failures in Nigeria. *Journal of Sustainable Development in Africa*, 13(1), 153–161.
5. Ede, A. N. (2010). Building collapse in Nigeria: the trend of casualties in the last decade (2000–2010). *International Journal of Civil & Environmental Engineering*, 10(6), 32–42.
6. Abdullahi. (2012). Effect of aggregate type on Compressive strength of concrete. *International Journal of Civil and Structural Engineering*, 2(3). doi: 10.6088/ijcser.00202030008

7. Wu, K.-R., Chen, B., Yao, W., & Zhang, D. (2001). Effect of coarse aggregate type on mechanical properties of high-performance concrete. *Cement and Concrete Research*, 31(10), 1421–1425. doi: [10.1016/s0008-8846\(01\)00588-9](https://doi.org/10.1016/s0008-8846(01)00588-9)
8. Meddah, M. S., Zitouni, S., & Belâabes, S. (2010). Effect of content and particle size distribution of coarse aggregate on the compressive strength of concrete. *Construction and Building Materials*, 24(4), 505–512. doi: [10.1016/j.conbuildmat.2009.10.009](https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2009.10.009)
9. Ajagbe, W. O., Tijani, M. A., Arohunfegbe, I. S., & Akinleye, M. T. (2018). Assessment of fine aggregates from different sources in Ibadan and environs for concrete production. *Nigerian Journal of Technological Development*, 15(1), 7. doi: [10.4314/njtd.v15i1.2](https://doi.org/10.4314/njtd.v15i1.2)
10. Shetty, M. S. (2005). *Concrete technology theory and practice* (6th ed.). New Delhi: Chand and Company Limited.
11. Neville, A. M. (2011). *Properties of concrete* (5th ed.). London: Pearson Education Limited.
12. Lian, C., & Zhuge, Y. (2009). *Investigation of the effect of aggregate on the performance of permeable concrete*. London: Taylor & Francis Group.
13. Ćosić, K., Korat, L., Ducman, V., & Netinger, I. (2015). Influence of aggregate type and size on properties of pervious concrete. *Construction and Building Materials*, 78, 69–76. doi: [10.1016/j.conbuildmat.2014.12.073](https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2014.12.073)
14. Jain, A. K., & Chouhan, J. S. (2011). [Effect of shape of aggregate on compressive strength and permeability properties of pervious concrete](#). *International Journal of Advanced Engineering Research Studies*, 1(1), 120–126.
15. Quayson, J. H., Mustapha, Z. (2019). [Impact of coarse aggregate on compressive strength of concrete](#). *Built Environment Journal*, 16(1), 49–58.
16. Vilane, B., Sabelo, N. (2016). The Effect of Aggregate Size on the Compressive Strength of Concrete. *Journal of Agricultural Science and Engineering*, 2(6), 66–69.
17. Rahman, S., Farnaz, T., & Islam, T. (2019). *Experimental investigation of concrete by partial replacement of sand with red soil*. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/330683185\\_Experimental\\_Investigation\\_of\\_Concrete\\_by\\_Partial\\_Replacement\\_of\\_Sand\\_with\\_Red\\_Soil](https://www.researchgate.net/publication/330683185_Experimental_Investigation_of_Concrete_by_Partial_Replacement_of_Sand_with_Red_Soil)
18. British Standard Specification. (1983). *BS 1881: Testing Concrete – part 122: Method for determination of water absorption*. London.
19. British Standard Specification. (2002). *BS EN 12390: Testing Hardened Concrete – Part 2: Making and Curing Specimens for Strength Tests*. London.
20. British Standard Specification. (2000). *BS EN 12350: Testing of Fresh – Part 2: Concrete: Method for determination of Slump*. London.
21. British Standard Specification. (1983). *BS 1881: Part 102: Method for determination of Slump*. London.
22. British Standard Specification. (2000). *BS EN 12390: Testing Hardened Concrete – Part 3: Compressive Strength of Test Specimens*. London.
23. ASTM International West Conshohocken. (2011). *ASTM C138: Standard test method for density (Unit Weight), Yield and Air Content (Gravimetric) of Concrete*.

# Пространственные формулы фольклорной сказки

## Spatial Formulas of a Folk Tale

Айбениз Азик кызы Гасанова <sup>1</sup>

Aybeniz Azik Hasanova

<sup>1</sup> *Azerbaijan Medical University*

23 Bakihanova Street, Baku, AZ 1073, Azerbaijan

DOI: [10.22178/pos.77-6](https://doi.org/10.22178/pos.77-6)

LCC Subject Category:  
[PE1001-1693](#)

Received 05.11.2021  
Accepted 26.12.2021  
Published online 31.12.2021

Corresponding Author:  
[kamilaveliyeva@gmail.com](mailto:kamilaveliyeva@gmail.com)

© 2021 The Author. This article is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 License](#) 

**Аннотация.** Статья посвящена анализу пространственных формул, которые являются отличительной особенностью фольклорных жанров, и в особенности народных сказок. В статье обобщается все сделанное до сих пор в области идентификации пространственных формул и делается следующий шаг в решении этой проблемы. В исследовании анализируются причины и закономерности возникновения пространственно-традиционных формул в сказках и дается их определение. Устанавливаются наиболее общие признаки, по которым в тексте выделяются формульные стереотипы. Автор статьи приходит к выводу, что традиционно-пространственные формулы, создававшиеся многими поколениями сказочников, являются духовным наследием народов, ярким проявлением их культуры. Они представляют собой неоспоримые образцы фактов культуры обоих типов, то есть как прецеденты, так и правила, и поэтому весьма интересны для культурологии.

**Ключевые слова:** пространственные формулы, традиционные формулы, сказка, фольклор, лингвистика, формульные стереотипы.

**Abstract.** The article is devoted to analysing spatial formulas that are a distinctive feature of folklore genres, especially folk tales. The paper summarises everything that has been done so far in identifying spatial procedures and takes the next step in solving this problem. The study analyses the causes and patterns of the emergence of spatially traditional formulas in fairy tales and gives their definition. The most common features are established, according to which formula stereotypes are distinguished in the text. The article's author concludes that the traditional spatial formulas, created by many generations of storytellers, are the spiritual heritage of peoples, a vivid manifestation of their culture. They are real examples of cultural facts of both types, that is, both precedents and rules, and therefore are very interesting for cultural studies.

**Keywords:** spatial formulas; traditional formulas; fairy tale; folklore; linguistics; formula stereotypes.

## ВВЕДЕНИЕ

В лингвистических исследованиях часто встречаются разные классификации традиционных формул сказок. Данные формулы выступают как основные показатели сюжета рассказа. У каждого рассказа существует начало, середина и концовка действий. Но известно, что каждое действие, процесс требует пространство для реализации. Учитывая данный факт, мы в данной статье будем рассматривать пространственные формулы

фольклорной сказки. «Формулой может считаться речевая единица, повторяющаяся в тексте сказки или в нескольких сказках неоднократно» [2, с. 47]. Изучением формул на примере разных фольклорных жанров и традиций занимались, к примеру, И. Разумова, О. Егорова и др. При определении формулы внимание исследователей обращается, прежде всего, на ее лексико-синтаксическую устойчивость, стереотипность, повторяемость.

«Общеизвестно, что наиболее значимой особенностью языка фольклора является традиционность. В сказках она находит выражение, в первую очередь, в использовании многочисленных и разнообразных традиционных формул. Различные качества характера, внешность героев описываются формулами, через них также можно проследить сюжетные ходы, композиционные особенности сказок» [3, с. 270].

«Традиционные формулы сказки – это стандартные схемы, в которые рассказчик вкладывает материал, видоизменяет фабулу, сохраняя при этом форму. Наличие традиционных языковых формул – самая основная отличительная черта стиля сказки» [3, с. 96]. Исследовав традиционные формулы в сказках О. Егорова отмечает, что исследователи «рассматривали типические места в былинах уже как традиционные, сложившиеся издавна в среде певцов-профессионалов и передававшиеся устно из поколения в поколение. Типические места, включают в себя описание конкретных, привычных бытовых действий» [3, с. 272].

## МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В ходе исследования был использован теоретически-описательный метод лингвистики. Материалом исследования выступают азербайджанские и русские фольклорные сказки. В качестве теоретического материала были использованы научные исследования в данном направлении.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Пространственные формулы в сказках в основном относятся к инициальным (начальным) формулам. Существует такое утверждение, что «в народных сказках мира, в том числе азербайджанских сказках пространственные формулы менее распространены, чем временные формулы. Потому что в сказках, в основном, преобладает один тип инициальной формулы (время или пространство). В исключительных случаях оба типа инициальных формул, формулы, представляющие как время, так и пространство, развиваются на одном уровне. В этом случае образуется смешанная форма инициальной формулы» [4, с. 38]. Например: *“Biri var imiş, biri yox imiş, günlərin bir*

*günündə belə deyirlər, bir vilayətdə Daşkəvar adlı padşah varıymış”*.

Данная формула носит информативный характер. В целом «инициальные формулы – это зачин сказки, где действие фиксируется во времени и локализуется в пространстве, что дает нам два типа формул: времени и пространства. Данные формулы включают в себя следующие структурные элементы: констатация существования героя, наличие сказочных событий, неопределенное время, уникальность времени сказки, пространство, утверждение достоверности рассказа» [10, с. 231].

Впервые в народной волшебной сказке способы оформления сюжета были описаны В. Проппом. Исследователь утверждал, что волшебной сказке пространство – это основное начало сказочной композиции. В таком строении сюжета сказок время «подключено» к пространству минимально. Он считает, что «...в фольклоре действие совершается прежде всего в пространстве, времени же, как реальной формы мышления, как будто совсем нет» [7, с. 95].

По данной причине анализируя участие и роль в композиции сказок, то можно раскрыть одну из самых существенных особенностей фольклорно-сказочного хронотопа, взятого в его эволюционном развитии. В Пропп анализируя фольклорную сказку и сказочную композицию, описывает определенную форму данной композиции. Помимо этого, он еще установил доминирование пространства над временем в сказочных текстах. В сюжете классической сказки основой повествования является перемещение главного героя. Его траектория перемещения в пространстве представляет собой основную базу повествования. По данному поводу В.Я.Пропп отмечает, что «композиция сказки строится на пространственном перемещении героя» [7, с. 47]. В его наблюдениях и предположениях наблюдается двойственная роль сказочного пространства: «С одной стороны, оно в сказке есть. Оно — совершенно необходимый композиционный элемент. С другой стороны, его как бы совсем нет. Все развитие идет по остановкам, и эти остановки разработаны очень детально» [7, с. 48].

*Особенности сказочного пространства.* По словам О. Алиева, сказочное пространство делится на «свое» и «чужие» царства. Их разделяют густые леса, высокие горы, глубокие

колодцы, реки и моря. Именно в «ином» королевстве герой проходит испытания, встречается со своим противником и сражается с ним. По словам О. Алиева, сказочное пространство делится на «свое» и «чужие» царства. Их разделяют густые леса, высокие горы, глубокие колодцы, реки и моря. Именно в «ином» королевстве герой проходит испытания, встречается со своим противником и сражается с ним [1, с. 12].

Пространственными формулами в сказки выступает четкая траектория действий: остановки сказочных героев. Эти остановки можно также назвать точками повествования. Потому что в этих пространственных точках, где останавливается герой на определенный промежуток времени, совершаются действия, которые являются основой сказочного сюжета. Исходя из этого, можно сказать, что траектория путешествия сказочного героя или пространственная композиция волшебной сказки формируется на основе определенных формул, которых можно даже записать. Эти формулы представляют собой комбинацию названий, посещаемых героем в той последовательности, как это делает герой.

Таким образом, записав определенные такие формулы можно закодировать композиционную постановку любой сказки. В таком случае формула путешествия героя любой классической сказки: «родной дом — иное царство — родной дом». При этом под формулой «родной дом» подразумевается родное царство или иная не чуждая герою территория, например, государство другого короля, падишаха и т.д.

Изучив азербайджанские народные сказки, можно сказать, что пространственные формулы здесь очень редко отличаются друг от друга. В основном пространственные формулы сказок можно сконструировать таким образом: дом – иное пространство – дом. Все сказочные события начинаются из дома и в конце событий герой в обязательном порядке возвращается домой. Например, композиция одной из популярной в азербайджанской фольклорной сказки о Джыртдане, может быть закодирована так: «родной дом – лес – дом Дева (территория врага) — родной дом».

Тот факт, что события в сказках происходят в более конкретном пространстве, приближает содержание к слушателю. «Сюжетное пространство всегда связано с главным участником. Рассказчик почти соответствует герою.

Он описывает все, что видят и слышат. Он не описывает ничего, кроме героя. Смещение главного героя в связи с различными событиями важно в развитии сюжета» [8, с. 12]. Сказочное пространство в статистическом состоянии ускоряется или замедляется с помощью определенных приемов. Динамика движения героя приводит к динамике мира волшебных сказок: герой с помощью какого-либо волшебства в один миг проходит далекие расстояния, или же об этом вообще не говорится и рассказывается только о начале и конце пути героя.

«А более современные сказки имеют более расширенные формулы. герои современных сказок перемещаются в пространстве иначе, нежели это принято в традиционно-волшебных сказках. Согласно традиционным представлениям» [6, с. 188] сказочный герой следует всегда в одном направлении от дома к дому, не отклоняясь в сторону и никогда не возвращаясь на покинутую территорию врага. Учитывая изложенные факты и анализируя пространственную траекторию перемещения сказочного героя, можно утверждать, что движение в сказке однонаправленное.

Если рассмотреть процесс эволюции сказочного жанра, то увидим, что со временем правила построения сюжета меняются. В новых сказках наблюдаются иные способы организация сказочных сюжетов. Но несмотря на это, исходным материалом по-прежнему остаются пространственные переносы сказочных героев.

Основной структурой сказочной композиции можно определить так: герой покидает родной дом и отправляется в путешествие, где его ожидают разные приключения. Путешествия героя всегда имеет цель, который определяется сюжетом сказки. Как только герой получает то, что хочет, возвращается домой. Все сказки заканчиваются либо женитьбой главного героя, либо же его коронацией. Данная схема путешествия является морфологической структурой классической сказки, и на ее основании можно выделить, по крайней мере, два существенных признака любого сказочного путешествия. Во-первых, поскольку всякое путешествие предпринимается с определенной целью, то его непременным признаком является содержание цели. Во-вторых, всякое путешествие начинается от родного дома и заканчивается прибытием в родной дом. Поскольку в традиционной культуре дом

– это важная составляющая материальной культуры. Представляя систему повседневного существования, дом играет «немаловажную роль в приобщении индивида к нормам и реалиям культуры и общества» [9, с. 40].

Поэтому «родной дом» в формуле путешествия является обрамляющим и стоит в ней дважды.

*Классификация путешествий в сказке.* Изложенные материалы дают нам основу для классификации путешествий в сказках. Учитывая схожесть многих сказок, путешествия героев сказок можно разделить на три типа: истинное путешествие, ложное путешествие и внесюжетное путешествие. Истинными путешествиями являются путешествия героев по классической схеме сказок: дом – чужбина – дом.

Ложными путешествиями можно назвать путешествия, во время которых покинув родные края герой, не достигает своей цели и вернувшись назад повторяет его в другом, в истинном направлении. Внесюжетными путешествиями можно назвать именно те траектории перемещения героев, которые не предусмотрены традиционной схемой развития действия сказок. Все эти три разновидности путешествий в композиции сказок можно назвать определенными формулами пространства.

Для волшебной сказки больше всего подходит истинное путешествие, первый тип пространственной формулы. В зависимости от сюжета данная формула может быть простой или усложненной, короткой или развернутой.

Пространственные формулы выполняют функцию разделения, коммуникации, или знака и информативности. В этом смысле пространственная формула выполняет информативную функцию. Сказки описывают информацию о времени и месте событий. Часто в волшебных сказках указывается условность помещения.

Если долго перечислять места, рассказанные в сказке, мы увидим, что это места кочевников, горные села, поселки и города. Существует большая разница между сказками, где события происходят в деревне, и сказками, где события происходят в городе. В то время как рассказы рассказчиков, живущих в отдаленных местах, показывают сельский образ жизни и элементы этой среды, сказках с

мотивом город на первый план выходят элементы городской среды.

Следуя логике сказки, нетрудно догадаться, что, если имеется ложное путешествие, то оно всегда совершается до (а не после) истинного. Сюжетные мотивировки, под видом которых вводится ложное путешествие, могут быть самые разнообразные.

Если ложное путешествие всегда совершается до истинного, то место внесюжетного в общем ряду строго не закреплено: по отношению к истинному оно может стоять где угодно. Если формула ложного путешествия соответствует традиции жанра, двойное наличие местности в ней обязательно, то формула внесюжетного путешествия нередко имеет незавершенный вид: «родной дом» в конце формулы опускается.

Итак, в основе композиции любой фольклорной волшебной сказки лежит пространственное перемещение главного героя. Однако в процессе бытования сказочного жанра способы организации такой композиции существенно изменяются. На смену простой организации сюжета приходит другая, более сложная и более трансформированная композиционная структура. В ее построении участвуют три новых фактора: усложнение основной путевой формулы, наличие в рассказе ложного путешествия, вклинивание в повествование внесюжетного странствия.

Перечисленные факторы неодинаково влияют на сказочную композицию. На наш взгляд, преобразование формы сказочного текста идет одновременно по двум направлениям: путем усложнения старой композиции (пространственная формула становится сложнее) и путем глубокой ее трансформации (включение в рассказ новых путешествий). Последнее направление эволюции сказочного жанра отражает и более глубокие процессы, происходящие в сказке на последнем этапе ее жизни, ибо наличие нескольких путешествий на содержательном и формальном уровнях неизбежно приводит к изменению морфологии волшебной сказки. Конечно, в принципе при наличии новых путешествий в сюжете сказки ее морфологическая структура не разрушается и соответствует традиции. Мы не видим ни новых функций, ни новых действующих лиц — ничего того, что противоречило бы сказке как каноническому жанру.

Но в то же время мы видим и нечто новое (не заметить этого нельзя), то, о чем В. Пропп при анализе и описании морфологии волшебной сказки не писал. Мы видим неоднократное повторение таких функций как отправка героя в путь и его возвращение. Такого чередования функций старая сказка не знала. Безусловно, морфология сказки в ее связи с новейшими пространственными представлениями требует специального анализа и отдельного разговора. Наши замечания носят лишь предварительный и попутный характер.

## ВЫВОДЫ

В заключение необходимо отметить также следующее. Композиция традиционной фольклорной сказки есть пространственное перемещение героя — одноразовое и однонаправленное. Современная же народная сказка, отвергая оба этих принципа, представляет собой цепь путешествий, совершая которые,

герой пересекает сказочный мир в прямом и обратном направлениях.

Пространственных формул наряду с инициальными формулами, можно также отнести и к финальным формулам. Поскольку всегда в конце сказки герой возвращается домой и пространство «дом» является неотъемлемой частью финальной концовки рассказа.

Пространственные формулы новых типов путешествий по-разному сочетаются со старой структурой. Для ложного путешествия возможен только один вариант, а для внесюжетного — как минимум два.

Кроме того, расположение элементов внутри формулы в одном случае подчиняется традиционным нормам, в другом — отличается большей свободой. Все это позволяет рассматривать новые типы путешествий как сходные, но неидентичные способы организации сюжета.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ / REFERENCES

1. Aliyev, O. (2001). *Azerbaidzhan nagillarinin poetikasi* [Poetics of Azerbaijani fairy tales]. Baku: Seda (in Azeri)  
[Əliyev, O. (2001). *Azərbaycan nağıllarının poetikası*. Bakı: Səda, 2001].
2. Dyadyun, S. (2012). *Osnovnye skazochnye formuly v ustnom narodnom tvorchestve khanty (na primere skazki "Imi khily i slepye stariki")* [The main fabulous formulas in the oral folk art of the Khanty (based on the example of the fairy tale "They are sick and the blind old men")]. *Vestnik ugrovedeniya*, 1(8), 47–50 (in Russian).  
[Дядюн, С. (2012). Основные сказочные формулы в устном народном творчестве ханты (на примере сказки «Ими хилы и слепые старики»). *Вестник угроведения*, 1(8), 47–50].
3. Egorova, O. (2016). *Traditsionnye formuly kak znakovaya kharakteristika fol'klornogo proizvedeniya* [Traditional formulas as a symbolic characteristic of a folklore work]. *Aktual'nye problemy gumanitarnykh i estestvennykh nauk*, 9-1, 270–274 (in Russian)  
[Егорова, О. (2016). Традиционные формулы как знаковая характеристика фольклорного произведения. *Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук*, 9-1, 270–274].
4. Isgandarova, V. (2014). *Ananavi nagil formullari (Azerbaidzhan va Turkiye numunalari اساسında)* [Traditional fairy tale formulas (based on examples from Azerbaijan and Turkey)]. Baku: Elm va Tehsil (in Azeri)  
[İsgəndərova, V. (2014). *Ənənəvi nağıl formulları (Azərbaycan və Türkiyə nümunələri əsasında)*. Bakı: Elm və Təhsil].
5. Kochieva, D. (2016). *Universal'nye zhanrovye struktury fol'klornykh tekstov (na materiale osetinskogo i angliiskogo yazykov)* [Universal genre structures of folklore texts (based on the Ossetian and English languages)]. *Aktual'nye problemy filologii i pedagogicheskoi lingvistiki*, 4(24), 95–99. (in Russian)  
[Кочиева, Д. (2016). Универсальные жанровые структуры фольклорных текстов (на материале осетинского и английского языков). *Актуальные проблемы филологии и педагогической лингвистики*, 4(24), 95–99].

6. Neklyudov, S. (1975). Sticheskie i dinamicheskie nachala v prostranstvenno-vremennoi organizatsii povestvovatel'nogo fol'klora [Static and dynamic principles in the spatio-temporal organization of narrative folklore]. In *Tipologicheskie issledovaniya po fol'kloru* (pp. 183–190). Moscow: Nauka (in Russian)  
[Неклюдов, С. (1975). Статические и динамические начала в пространственно-временной организации повествовательного фольклора. В *Типологические исследования по фольклору* (с. 183–190). Москва: Наука].
7. Propp, V. (1976). *Fol'klor i deistvitel'nost'* [Folklore and reality]. Moscow: Nauka (in Russian)  
[Пропп, В. (1976). *Фольклор и действительность*. Москва: Наука].
8. Razumova, I. (1985). Formuly skazki i ikh yazykovaya realizatsiya [Fairy tale formulas and their linguistic implementation]. In *Yazyk russkogo fol'klora* (pp. 77–83). Petrozavodsk (in Russian)  
[Разумова, И. (1985). Формулы сказки и их языковая реализация. В *Язык русского фольклора* (с. 77–83). Петрозаводск].
9. Volkova, T. (2012). *Osobennosti vospriyatiya doma v sovremennoi rossiiskoi kul'ture* [Features of the perception of home in modern Russian culture]. *Vestnik slavyanskikh kul'tur*, 4(26), 40–44 (in Russian)  
[Волкова, Т. (2012). Особенности восприятия дома в современной российской культуре. *Вестник славянских культур*, 4(26), 40–44].
10. Yazovskaya, O. (2009). *Sravnitel'nyi analiz skazok Dal'nego Vostoka (po materialam kitaiskikh i yaponskikh skazok)* [Comparative analysis of the fairy tales of the Far East (based on the materials of Chinese and Japanese fairy tales)]. *Aktual'nye problemy gumanitarnykh i estestvennykh nauk*, 6, 231–233 (in Russian)  
[Язовская, О. (2009). Сравнительный анализ сказок Дальнего Востока (по материалам китайских и японских сказок). *Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук*, 6, 231–233].

