

eISSN 2413-9009



TRAEKTORIÂ NAUKI

International Electronic Scientific Journal

Vol. 6, No 8, 2020

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

TRAEKTORIÁ NAUKI = PATH OF SCIENCE**Vol. 6****No 8****2020**

Founded in August 2015. Publishing monthly.

Publisher

Altezero, s.r.o. & Dialog
 4B, Južná trieda, Košice mestská časť Juh, 04001, Slovak Republic
 Ph.: (421) 905-38-36-97.

Founders:

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.

Editor in Chief:

Kataev A., PhD (Economics), Ass. Prof.

Editorial Board:

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), Ass. Prof.
 Horoshev A., PhD (History), Ass. Prof.
 Shatrovskiy A., PhD (Biology), Ass. Prof.

Editorial office 1:

4B, Južná trieda, Košice mestská časť Juh, 04001, Slovak Republic

Editorial office 2:

2 Club Street, Solonitseвка, 62370, Ukraine

E-mail: editor@pathofscience.org. Site: <http://pathofscience.org>

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 the fields of Social, Technical, Natural sciences and Humanities. The scope of problems of articles is not limited.

Responsibility for facts, quotations, private names, enterprises and organizations titles, geographical locations etc. 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 "LANGUAGES"

Khrystyna Bilynska

| | |
|--|------|
| Darwinism Ideas in Edith Wharthon's Novel "Twilight Sleep" | 1001 |
| [Ідеї дарвінізму в романі Едіт Вортон «Напівсон»] | 1006 |
| <i>(Language – Ukrainian)</i> | |

SECTION "TECHNICS"

Serhii Yanushkevych, Oleksandr Poliarus, Dmytro Yanushkevych

| | |
|---|------|
| Regulatory Provision and Assessment of Conformity of Measuring Information Channels | 2001 |
| [Нормативне забезпечення та оцінка відповідності вимірювальних інформаційних каналів] | 2012 |
| <i>(Language – Ukrainian)</i> | |

SECTION "SOCIOLOGY"

Abel Bennett Holla

| | |
|---|------|
| Prisoners and the Law: Rethinking Prisoners' Rights and Implementation Challenges | 3001 |
| in Kenya's Justice System | 3007 |
| <i>(Language – English)</i> | |

SECTION "EDUCATION"

Gezim Zeqiri

| | |
|---|------|
| Empirical Association between Education and Happiness in a Social Context | 4001 |
| <i>(Language – English)</i> | 4006 |

Husnul Faizah, A Wahab Jufri, Dadi Setiadi

| | |
|---|------|
| Technology Literation: The Effect on Quality of Learning in Elementary School of Lentera Hati Islamic Boarding School | 4007 |
| <i>(Language – English)</i> | 4013 |

Ідеї дарвінізму в романі Едіт Вортон «Напівсон»

Darwinism Ideas in Edith Wharthon's Novel "Twilight Sleep"

Христина Білинська¹
Khrystyna Bilynska

¹ *Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University*
24 Ivan Franko Street, Drohobych, 82100, Ukraine

DOI: [10.22178/pos.61-1](https://doi.org/10.22178/pos.61-1)

LCC Subject Category:
PR1-9680

Received 14.07.2020
Accepted 25.08.2020
Published online 31.08.2020

Corresponding Author:
khrystia.bilynska@gmail.com

© 2020 The Author. This
article is licensed under a
Creative Commons
Attribution 4.0 License



Анотація. Статтю присвячено аналізу проблеми наявності ідей дарвінізму в романі Е. Вортон «Напівсон». Актуальність дослідження зумовлена недостатнім вивченням питання про вплив ідей Ч. Дарвіна на розвиток світового літературного процесу кінця XIX-го – початку XX-го століття в сучасному літературознавстві. Тож метою розвідки є проінтерпретувати роман Е. Вортон «Напівсон» з позицій дарвінізму. Для досягнення цієї мети доцільно вирішити наступні завдання: 1) проаналізувати дію природного добору на життя персонажів у романі «Напівсон», 2) розглянути поведінку персонажів роману в контексті статевого добору, 3) вивчити вплив дарвінізму на ідіюстиль Е. Вортон.

Доведено, що природний добір лежить в основі зображених у романі соціальних процесів на початку XX-го століття, що знаменували занепад давньої родової знаті й вихід на перший план громадського життя нуворишів-капіталістів. Надміру консервативні нью-йоркські аристократи не можуть пристосуватися до життя в умовах повоєнного світу, а тому програють боротьбу за існування нуворишам, чия активна соціальна позиція дозволяє їм швидко й ефективно адаптуватися до будь-яких зовнішніх умов. Принципи статевого добору проявляються в суперництві героїв однієї статі за володіння героями протилежної статі з метою створення сім'ї й заведення потомків. Відповідно до положень дарвінізму, при виборі пари жінки в романі «Напівсон» звертають увагу на фінансове становище чоловіка, його можливості й соціальний статус, а чоловіки – на зовнішність жінки, її інтелект і соціальне становище. Героїням, які успішно проходять природний і статевий добір, вдається створити сім'ю й завести потомство (Літа Ваянт, Полін Менфорд). Оскільки Нона Менфорд не проходить природний і статевий добір, вона залишається самотньою і бездітною.

Встановлено, що вплив ідей дарвінізму прослідковується й на особливостях ідіюстилю Е. Вортон. Наслідуючи науковий стиль Ч. Дарвіна, який для підтвердження своєї теорії наводить численні ілюстрації з життя природи, письменниця порівнює своїх персонажів з представниками флори та фауни, що сприяє їх напів анімалістичному зображенню.

Ключові слова: еволюціонізм; дарвінізм; реалізм; натуралізм; природний добір; статевий добір; ідіюстиль.

Abstract. The article is devoted to the analysis of the problem of presence of Darwinism ideas in E. Wharthon's novel "Twilight Sleep". The relevance of the study is due to insufficient research of the influence of Darwin's ideas on the development of the world literary process of the late nineteenth - early twentieth century in modern literary criticism. Therefore, the objective of the research is to interpret E. Wharthon's novel "Twilight Sleep" from the standpoint of Darwinism. To achieve this goal, it is advisable to solve the following tasks: 1) to analyze the effect of natural selection on the lives of characters in the novel "Twilight Sleep"; 2) to consider the behavior of the characters in the context of sexual selection; 3) to study the influence of Darwinism on E. Wharthon.

It is proved that natural selection underlies the social processes depicted in the novel at the beginning of the twentieth century, which marked the decline of the ancient tribal nobility and the emergence of the social life of nouveau riche capitalists. Excessively conservative New York aristocrats cannot adapt to life in the postwar world, and therefore lose the struggle for existence to the nouveau riche, whose active social position allows them to quickly and effectively adapt to any external conditions. The principles of sexual selection are manifested in the rivalry of heroes of one sex for possession of heroes of the opposite sex in order to create a family and have children. According to Darwinism, when choosing a partner, women in the novel "Twilight Sleep" pay attention to a man's financial position, his capabilities and social status, and men - to a woman's appearance, intelligence and social status. The heroines who successfully undergo natural and sexual selection, manage to start a family and have children (Lita Wyant, Pauline Manford). As Nona Manford does not undergo natural and sexual selection, she remains single and childless.

It is established that the influence of Darwinist ideas can be traced to the peculiarities of E. Wharton's idiosyncrasy. Following Charles Darwin's scientific style, who provides numerous illustrations from the life of nature to confirm his theory, the writer compares her characters with representatives of flora and fauna, which contributes to their semi-animalistic image.

Keywords: evolutionism; Darwinism; realism; naturalism; natural selection; sexual selection; idiosyncrasy.

ВСТУП

В інтелектуальному житті Європи та США кінець XIX-го – початок XX-го століть позначився домінуванням різних еволюціоністських теорій, провідне місце серед яких належало дарвінізму. Фундаментальні праці Ч. Дарвіна «Походження видів шляхом природного добору або збереження обраних рас у боротьбі за життя» [2] та «Походження людини і статевий відбір» [3] побачили світ у 1859 та 1871 роках відповідно й мали значний вплив не лише на природничі науки, але й на розвиток суспільствознавчих наук, філософії, мистецтва, літератури. Вчених, філософів, митців, письменників приваблювала революційність нової теорії, сміливість, з якою вона кидала виклик усталеним уявленням про людину та світ, її епатаж. У літературі ідеї дарвінізму виявилися найбільш плідними для так званих письменників-натуралістів, прихильників теорії експериментального роману Е. Золя [10]. Погляди Ч. Дарвіна на людину як на «соціальну тварину» [3, с. 223] (тут і далі – пер. автора) співпадало з поширеним серед реалістів-натуралістів трактуванням людського існування як «функціонування людської машини» [10], з властивими їй механізмами пристрастей і мислення. Тези Ч. Дарвіна про вирішальне значення звичок, інстинктів, спадковості, вміння ефективно пристосовуватися до умов навколишнього середовища в процесі виживання лягли в основу

відповідних натуралістичних категорій спадковості, виховання й середовища, на чий важливості для створення правдоподібних персонажів у художньому творі наголошував теоретик натуралізму Е. Золя [10]. Вплив дарвінізму помітний у творчості багатьох реалістів-натуралістів, зокрема Т. Гарді («Подалі від шаленої юрми», «Повернення додому», «Тесс з роду д'Ербервіллів», «Джуд Непримітний» та ін.), Т. Драйзера («Дженні Герхардт», «Трилогія бажання», «Американська трагедія» та ін.), Дж. Лондона («Поклик предків», «Біле Ікло», «Мартін Іден» та ін.) та ін.

Творчість видатної американської письменниці Е. Вортон (1862–1937) прийнято розглядати в контексті реалістично-натуралістичної літератури (хоча їй і властиві окремі аспекти модернізму, що диктувалося особливостями тогочасного літературного процесу), а тому в її романах, як і у творах раніше згаданих авторів, прослідковується вплив дарвінізму. Письменниця вперше прочитала працю Ч. Дарвіна «Походження видів...» у віці 21-го року й пізніше називала це «найбільш захоплюючим інтелектуальним досвідом всього життя» [5, с. 1]. В автобіографії «Погляд назад» авторка пише, що Ч. Дарвін був тим мислителем, який «пробудив [її] свідомість» [8], а також згадує, як знайомилася з працями інших еволюціоністів – «Гакслі, Герберта Спенсера, Роменса, Геккеля, Вестермарка й багатьох інших відомих

представників славного еволюціоністського руху» [8]. Природний і статевий добір нерідко виступають ключовими факторами в поведінці її персонажів, мотивують їхній життєвий вибір, зумовлюють розвиток сюжету. Вплив ідей дарвінізму прослідковується в художньому стилі письменниці, у доборі тем та назв творів. Чи не найбільш красномовним свідченням на користь істотного впливу праць Ч. Дарвіна на становлення Е. Вортона як особистості й митця є те, що свою збірку оповідань 1904-го року авторка називає «Походження людини й інші історії» – на честь трактату Ч. Дарвіна 1871-го року.

Проблема впливу дарвінізму на творчість Е. Вортона залишається в полі зору західних науковців. Серед дослідників, які зверталися до інтерпретації творчості письменниці з позицій дарвінізму можна згадати Б. Бендера [1], П. Олера [4], Дж. Скотт [5] та ін., однак не можна ствердити, що всі аспекти зазначеного впливу були ґрунтовно розглянуті. Дж. Сміт, наприклад, зазначає, що сучасні дослідження про роль дарвінізму в літературному процесі – дуже фрагментарні, адже зазвичай мають форму статей, у яких наводяться лише «окремі аспекти із праць Дарвіна» [7, с. 216]. Окрім того, вчені, на його думку, не завжди відмежовують ідеї власне Ч. Дарвіна від ідей інших тогочасних еволюціоністів – Р. Чамберса, Ж. Б. Ламарка, Г. Спенсера. Дж. Скотт зазначає, що «вчені часто пов'язують її [Е. Вортона] прозу й поезію з «Походженням видів...» (1859) і проголошеними там ідеями природного добору. Проте мало хто звертає увагу на те, яку роль у творчості Вортона відіграє теорія Дарвіна про статевий добір» [5, с. 1]. Ми ж, своєю чергою, хочемо додати, що при аналізі творчості Е. Вортона в контексті дарвінізму до уваги, як правило, беруться її більш відомі романи («Дім радості», 1905, «Літо», 1917, «Епоха невинності», 1920), тоді як більш пізні романи авторки («Напівсон», 1927, «Діти», 1928 тощо) інтерпретуються мало.

Отож, метою нашого дослідження є проінтерпретувати роман Е. Вортона «Напівсон» з позицій дарвінізму. Для досягнення цієї мети нами було сформульовано такі завдання: 1) прослідкувати дію природного добору на життя персонажів у романі «Напівсон», 2) розглянути поведінку персонажів у контексті статевого добору, 3) проаналізувати вплив дарвінізму на ідіостиль письменниці.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Основним законом еволюції за Ч. Дарвіном є природний добір – «головний рушійний фактор історичного розвитку органічного світу, який полягає в тому, що з народжених особин виживають і, головне, дають потомство лише більш пристосовані до умов даного середовища» [6, с. 147]. Він передбачає три ключові фактори органічної еволюції – спадковість, мінливість під впливом навколишнього середовища та виживання найпристосованіших організмів у боротьбі за існування. Спадковість та мінливість виступають як «основні властивості живого, які забезпечують сталість і змінність ознак живих організмів. Спадковість – здатність організмів передавати ознаки від батьків до потомків, мінливість – здатність організмів змінювати властивості, в т.ч. й спадкові, під впливом різних факторів» [6, с. 655]. Тобто під впливом середовища організми набувають нових ознак, які згодом передаються нащадкам. Спадкові зміни зберігаються й розвиваються, якщо допомагають популяції певного виду пристосуватися до навколишніх умов і пройти природний добір. Непристосовані організми вимирають. У такий спосіб реалізується боротьба за існування, яку Ч. Дарвін трактує дwoяко – як конкуренцію між особинами певного виду між собою і як їхню боротьбу з несприятливими умовами середовища.

Е. Вортона поділяє ідеї Ч. Дарвіна про те, що в основі еволюції будь-яких явищ і процесів лежить боротьба за існування. У притаманний реалістам-натуралістам спосіб письменниці докладно аналізує спадковість своїх персонажів, їхню здатність пристосовуватися до умов навколишнього суспільного середовища. Всіх персонажів роману «Напівсон» можна умовно поділити на дві групи: тих, які вміють ефективно адаптуватися до навколишніх умов (Літа, Полін і Декстер Менфорди) та тих, які через власні переконання цього зробити не можуть (Нона Менфорд, Артур Ваянт). Перші домінують і процвітають, другі – зазнають поразки й «випадають» за межі свого кола: наприкінці роману Нона вирішує усамітнитися в замському маєтку Сідерледжі, а про Артура Ваянта просто забувають: «Він давно втратив своє місце в порядку речей» [9, с. 361], – вказується в романі. Зазначимо, що ідея про нездатність всіх людей однаковою мірою вписуватися в

соціальне середовище також впливає із засад дарвінізму. На думку Ч. Дарвіна, соціальний інстинкт, тобто здатність слідувати за загальним і формувати соціальні контакти, «ніколи не поширюється на всіх представників одного виду» [3, с. 224], що й прослідковується на прикладі життя Нони й Артура в романі Е. Вортона.

У боротьбу за існування в романі «Напівсон» вступають не лише окремі люди, але й цілі соціальні групи. Письменниця зображує часи (20-ті роки ХХ-го ст.), коли на зміну пасивній нью-йоркській аристократії приходять активні нувориші. Застаріле виховання родової знаті, їхні надміру консервативні погляди не дозволяють їм пристосуватися до нової динамічної епохи, тоді як наполегливі, діяльнісні нувориші легко знаходять собі місце в повоєнному світі. Давня нью-йоркська знать у романі представлена в особі Артура Ваянта – деградованого чоловіка середніх років, схильного до алкоголізму. Клас нуворишів представляє успішне й заможне подружжя Менфордів. Нездатність Артура Ваянта пристосуватися до нових умов життя в Нью-Йорку 1920-х років набуває трагікомічної форми: після розлучення з дружиною Полін герой не може обійтися без її підтримки, а тому за ним доглядає її нова сім'я – дочка від другого шлюбу Нона й чоловік Декстер Менфорд, який свого часу представляв інтереси Полін у суді під час шлюбнорозлучного процесу. Письменниця показує вихідця із давньої родини «побляклим» (*faded*), [9, с. 24] чоловіком, який живе в старому домі своєї матері, нічим не займається, мало з ким спілкується і поринає «в передчасну старість» [10, с. 25]. Водночас успішний юрист Декстер Менфорд добивається неабиякого успіху у своїй професійній царині й впевнено піднімається вверх по соціальній драбині.

Формою природного добору в дарвінізмі є статевий добір – «суперництво між особинами однієї статі <...> за володіння особинами протилежної статі» [2], що має на меті не смерть суперника, а відсутність у нього потомства. У праці «Походження людини і статевий добір» Ч. Дарвін присвячує питанню статевого добору в людей цілу третю частину. Він детально аналізує вплив різних факторів, зокрема краси, інтелекту, багатства, суспільного становища, на вибір пари, а також показує, як прагнення людини створити сім'ю і залишити потомство вплинуло на еволюцію людства, суспільства й цивілізації. Статевий добір

відіграє в романах Е. Вортона не менш вагому роль, аніж природний добір. Проблема шлюбу та взаємин між чоловіком і жінкою має важливе значення для побудови сюжету в романі «Напівсон». У творі зображено відносини між кількома різними парами героїв – між Полін та Артуром Ваянтом, між Полін та Декстером Менфордом, між Артуром Ваянтом та його кузиною Елеонорою, між Літою та Джимом Ваянтом, між Літою та Декстером Менфордом, між Стенлі та його дружиною Еггі, між Стенлі та Ноною Менфорд – у яких кожен із них проявляє певні риси характеру, успадковані від предків і закріплені вихованням.

У романі суперництво за увагу протилежної статі знаходить різний вияв для чоловіків і жінок. Чоловіки, як правило, міряються статками, можливостями, соціальним становищем, оскільки, відповідно до положень дарвінізму, саме ці фактори «значною мірою впливають» на вибір жінки [3, с. 627], а тому Полін Менфорд віддає перевагу перспективному юристові Декстерові Менфорду перед своїм непристосованим до життя чоловіком Артуром Ваянтом. Менфорд також приваблює невістку Літу, оскільки їй набридає власний чоловік Джим Ваянт, так само безхарактерний, як і його рідний батько Артур.

Чоловіки ж при виборі пари, перш за все, звертають увагу на зовнішність жінки, її інтелект і соціальне становище, адже, як пише Ч. Дарвін, «чоловіки рідко одружуються з жінками значно нижчого соціального класу» [3, с. 627]. За своїм походженням героїні роману «Напівсон» є майже рівними, оскільки всі належать до нью-йоркського світського товариства, проте, що стосується інших критеріїв жіночої привабливості (краси та інтелекту), то в цьому плані героїнь роману можна поділити на дві групи – тих, кому притаманна зовнішня привабливість (Полін і Літа), і тих, кому властивий глибокий внутрішній світ (Нона). Корінь такого розподілу криється в положеннях дарвінізму. У праці «Походження видів...» Ч. Дарвін цитує Гете: «Природа змушена економити в одних напрямках, щоб витратити в інших» [2]. Звідси логічно припустити, що, наділивши Полін і Літу вродою, ця сама «природа» була змушена «зеконити» на їхніх інтелектуальних здібностях, у той час як розумово обдарована Нона повинна «втратити» на зовнішній красі. Для підкреслення різниці між інтелектуально розвиненими й красивими героїнями, авторка неодноразово акцентує увагу на

дефектах у зовнішності перших й інтелектуальній обмеженості других. У такий спосіб наголошується, що Нона завдячує своїм успіхом серед чоловіків інтелектуальним здібностям, а Полін і Літа – зовнішнім даним. Наприклад, стосовно Нони зазначається: «вона з кожним днем худла та осувалася все більше» [9, с. 322], однак вважалася «найрозумнішою дівчиною у всьому Нью-Йорку» [9, с. 72]. Незважаючи на різницю у віці, Літа і її свекруха Полін є обидві визнаними красунями, проте їхні інтереси – дуже тривіальні й обмежені. Літа характеризується як жінка з «наполовину сформованим розумом» [10, с. 9], а погляди Полін вражають інфантильністю: вона одночасно очолює комітет з контролю народжуваності й підтримки материнства, виступає на захист як «вільної любові», так і традиційних американських цінностей, відвідує численних цілителів і щиро переконана, що зможе об'єднати всі релігії світу на прийомі кардинала у своєму домі.

Перемога в боротьбі за існування відповідно до положень дарвінізму передбачає не лише виживання й процвітання, але й наявність нащадків. Отож, Полін і Літа, які успішно проходять природний і статевий добір, заводять сім'ю і потомство, тоді як Нона так і не знаходить чоловіка й залишається бездітною.

Ідеї дарвінізму знаходять вираження не лише на рівні сюжетних доміант, але й істотно впливають на ідію Е. Вортона. Аналізуючи проблеми природного та статевого добору у своїх працях, Ч. Дарвін наводить численні ілюстрації з життя природи. Наслідуючи його приклад, Е. Вортон використовує, так би мовити, «дарвіністичні» метафори та порівняння, які наближають її персонажів до представників світу флори і фауни. Приміром,

стосовно Літи зазначається, що її руки нагадують «черепашки», «пелюстки магнолії» [9, с. 12] або «квіти» [10, с. 40], обличчя у формі серця асоціюється з «птахом у гнізді» [10, с. 127], плечі схожі на «крила» [10, с. 256] тощо. Характеризуючи ж особистість Літи Ваянт, письменниця часто використовує слово «тваринний», наприклад: «тваринна терплячість» [9, с. 14], «тваринна щирість» [9, с. 190], «тваринний спокій» [9, с. 254] тощо, що підкреслює примітивність її мислення, інтелекту й потреб.

ВИСНОВКИ

Отже, вплив дарвінізму на становлення Е. Вортона як особистості й митця видається безперечним. Її герої піддаються природному та статевому добору й змушені вступати в боротьбу за існування. Лише високо адаптивним персонажам вдається досягти процвітання, створити власну сім'ю й завести потомство. Вони керуються «дарвіністичним» критеріями при виборі пари й випадають за межі суспільного середовища, якщо певним чином відрізняються від решти оточення. Вплив дарвінізму позначився й на особливостях ідію Е. Вортона. Письменниця порівнює своїх персонажів з представниками рослинного й тваринного світу, що сприяє їхньому напів анімалістичному зображенню. Вважаємо, що подальше дослідження значення дарвінізму для творчого методу письменниці не лише сприятиме кращому розумінню її художнього світу, але й допоможе отримати більш повну картину літературного процесу кінця XIX-го – початку XX-го століть.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES

1. Bender, B. (1996). *The Descent of Love: Darwin and the Theory of Sexual Selection in American Fiction, 1871–1926*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press.
2. Darwin, Ch. (n. d.). Proiskhozhdenie vidov [On the Origin of Species]. Retrieved July 13, 2020, from <https://www.e-reading.club/book.php?book=18334> (in Russian) [Дарвін Ч. (n. d.). *Происхождение видов*. Актуально на 13.07.2020. URL: <https://www.e-reading.club/book.php?book=18334>].
3. Darwin, Ch. (n. d.). *Sobranie sochinenii* [Collected Works] (Vol. 5). Moscow: Izdatelstvo AN SSSR (in Russian) [Дарвін, Ч. (n. d.). *Собрание сочинений* (Т. 5). Москва: Издательство АН СССР].
4. Ohler, P. (2013). *Edith Wharton's Evolutionary Conception: Darwinian Allegory in Her Major Novels*. London: Routledge.

5. Scott, J. (2009). The “lift of a broken wing”: Darwinian Descent and Selection in Edith Wharton’s “The House of Mirth” and “Summer”. *Edith Wharton Review*, XXV(2), 1–9.
6. Shynkaruk, V. (Ed.). (1986). *Filosofskyi slovnyk* [Philosophical dictionary]. Kyiv: Holovna redaktsiia URE (in Ukrainian)
[Шинкарук, В. (Ред.). (1986). *Філософський словник*. Київ: Головна редакція УРЕ].
7. Smith, J. (2009). Introduction: Darwin and the Evolution of Victorian Studies. *Victorian Studies*, 51(2), 215–221.
8. Wharton, E. (2002, April). *A Backward Glance*. Retrieved from <http://gutenberg.net.au/ebooks02/0200271.txt>
9. Wharton, E. (2014). *Twilight Sleep*. London: Virago Press Limited.
10. Zolia, E. (n. d.). Eksperimentalnyi roman [Experimental novel]. Retrieved July 13, 2020, from http://librebook.me/le_roman_exp_rimental (in Russian)
[Золя, Э. (n. d.). *Экспериментальный роман*. Актуально на 13.07.2020. URL: http://librebook.me/le_roman_exp_rimental].

Нормативне забезпечення та оцінка відповідності вимірювальних інформаційних каналів

Regulatory Provision and Assessment of Conformity of Measuring Information Channels

Сергій Янушкевич¹, Олександр Полярус¹, Янушкевич Дмитро²
Serhii Yanushkevych, Oleksandr Poliarus, Dmytro Yanushkevych

¹ Kharkiv National Automobile and Highway University
25 Yaroslava Mudrogo street, Kharkiv, 61002, Ukraine

² Kyiv National University of Trade and Economics
8 Otakara Yarosha provulok, Kharkiv, 61045, Ukraine

DOI: [10.22178/pos.61-2](https://doi.org/10.22178/pos.61-2)

LCC Subject Category:
[QA1-43](#)

Received 23.06.2020
Accepted 14.07.2020
Published online 31.08.2020

Corresponding Author:
Serhii Yanushkevych
ianushkevychsergii@yandex.ua

© 2020 The Authors. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 License 

Анотація. У статті досліджено проблеми нормативного забезпечення та оцінки відповідності вимірювальних інформаційних каналів тиску у складних технічних об'єктах шляхом статистичної реалізації вимірювальної системи із застосуванням моделі Гаммерштейна. Запропонована модель віртуально розділена з нелінійністю системи та враховує її інерційність. Розроблено пропозиції введення в обіг (експлуатацію) вимірювальних інформаційних каналів у відповідності з вимогами Директив ЄС та нормативно-правових актів України, які передбачають розробку нормативного забезпечення (гармонізованих стандартів, технічної документації та технічних специфікацій) та застосування процедур оцінки відповідності, які враховують вимоги до вимірювальних каналів тиску та специфіку їх застосування.

Ключові слова: нормативне забезпечення; оцінка відповідності; лінеаризація; вимірювальний канал.

Abstract. The article studies the problems of normative support and conformity assessment of measuring information channels of pressure in complex technical objects by statistical implementation of a measuring system, using the Hammerstein model. The suggested model is virtually separated from the nonlinearity of the system and takes into account its inertia. Proposals for the introduction (circulation) of measuring information channels in accordance with the requirements of the EU Directives and regulations of Ukraine, which provide for the development of regulations (harmonized standards, technical documentation and technical specifications) and the application of conformity assessment procedures that take into account the requirements for measuring pressure channels and the specifics of their application have been worked out.

Keywords: regulatory support; conformity assessment; linearization; measuring channel.

ВСТУП

Питання достовірного вимірювання тиску у складних технічних об'єктах (наприклад – атомні та теплові електростанції) в Україні та світі щороку стають більш актуальним завданням. Метрологія та метрологічна діяльність у цій сфері завжди була і є державною справою. Вона базується на 5 основах, а

саме: законодавчій, технічній, організаційній, нормативній та науковій.

Підвищення точності вимірювання тиску досягається покращенням метрологічних та технічних характеристик, засобів вимірювальної техніки та удосконаленням метрологічного забезпечення, в першу чергу його нормативної та технічної основи.

Відповідно до «Загальних положень забезпечення безпеки атомних станцій» для кожного енергоблоку АЕС необхідно передбачити системи контролю, які повинні [1]:

- забезпечувати достовірною інформацією про параметри, що характеризують роботу реакторної установки і допоміжного обладнання у всіх можливих діапазонах зміни умов нормальної експлуатації;
- забезпечувати дистанційне, автоматизоване і / або автоматичне керування системами нормальної експлуатації, а також діагностику технічного стану систем і обладнання;
- забезпечувати встановлення фактичного алгоритму роботи систем безпеки і елементів, важливих для безпеки;
- відповідати встановленим показниками якості, надійності і метрологічних характеристик.

Складні технічні об'єкти, які застосовуються для контролю роботи своїх підсистем містять вимірювальні інформаційні канали тиску (далі – вимірювальні канали тиску). Вимірювальний канал тиску (ВКТ) містить датчики тиску і вимірювальну лінію (трубу), яка передає тиск від технічного об'єкта до датчиків. Перед вимірюванням система розглядається як лінійна інерційна система.

Як правило, розробники забезпечують передачу вхідної дії (сигналу) на вихід системи лінійною частиною функції перетворення датчика тиску. Крім того, на основі апріорної інформації про ширину спектру випадкових вхідних дій, датчик тиску вибирається з відповідною смугою пропускання або постійною часу. Під час роботи вимірювальна лінія забруднюється. Рідина в вимірювальній лінії після потрапляння в неї бульбашок повітря може бути стиснена, а модель каналу вимірювального тиску стає нелінійною. Це неминуче призводить до збільшення невизначеності вимірювань, якщо не враховувати цей факт перед вимірюванням. Крім того, постійна часу τ_0 може змінюватися, що призводить до невідповідності смуги пропускання каналу і ширини вхідного спектру. Це також веде до збільшення числа частотних компонентів спектру за рахунок нелінійності функції перетворення каналу. Тому для забезпечення точності вимірювальної інформації в вимірювальних каналах необхідно періодично перевіряти стан каналу, його постійну часу і функцію перетворення. При наявності явних відхилень τ_0 і

форми функції перетворення виникає дилема: зупинка технічного об'єкта з подальшим обслуговуванням і ремонтом вимірювального каналу або тимчасовим продовженням його роботи без істотного зниження точності вимірювальної інформації. Звичайно, другий варіант більш економічно вигідний. Це можливо завдяки математичній моделі вимірювального каналу, яку можна отримати шляхом ідентифікації каналу.

Необхідність створення будь-якого ВКТ повинна диктуватися актуальними потребами, економічною доцільністю або впровадженням новітніх технологій, які суттєво покращують характеристики таких ВКТ. Введення в експлуатацію ВКТ неможливо зробити без розробки відповідного нормативного забезпечення та процедур оцінки відповідності, які визначені Директивами ЄС, Законами України (ЗУ) та технічними регламентами України. Директиви ЄС та технічні регламенти України містять процедури оцінки відповідності щодо їх введення в експлуатацію та передбачають розробку нормативного забезпечення (гармонізованих стандартів та технічних специфікацій), які враховують вимоги до вимірювальних каналів тиску.

Питання щодо дослідження вимірювання тиску у складних технічних об'єктах представлено у багатьох роботах.

Міжнародний і вітчизняний досвід в області організації і застосування засобів і методів експлуатаційного контролю атомних електростанцій, а також основні підходи, принципи і критерії при оптимізації систем контролю атомних електростанцій з водо-водяними реакторами надані у монографії В.І. Скалзубова [2]. У роботі представлені методи щодо оптимізації засобів експлуатаційного контролю теплообмінних труб парогенераторів. Під експлуатаційним контролем на АЕС мається на увазі безперервне або періодичне застосування методів діагностики, технічних засобів і вимірювальних систем для: оцінки технічного стану елементів обладнання або експлуатаційних систем / елементів систем на відповідність встановленим проектним і нормативним вимогам.

У статті [3] було проведено дослідження нормативно-законодавчих та методологічних засад оцінювання відповідності засобів вимірювання речовин у відповідності з Європейськими нормами, практиками.

Проте, модель реального вимірювального каналу тиску на об'єктах з підвищеним ризиком є нелінійною інерційною [4]. Розробка цієї моделі, а також моделей елементів ВКТ являє собою складне завдання, оскільки в математичному вигляді треба поєднати одночасно нелінійність та інерційність каналу. Точне рішення цієї задачі можливо при використанні функціональних рядів Вольтерра [5], але, використання цього методу на практиці суттєво обмежене внаслідок складності застосування і появи розбіжності ряду [6].

Одним з альтернативних методів розрахунку нелінійних інерційних систем є метод, що штучно розділяє функції нелінійності та інерційності ВКТ в двох уявних блоках – лінійного інерційного та нелінійного неінерційного.

Першим блоком може бути, наприклад, нелінійна неінерційна вимірювальна лінія, а другим – лінійний інерційний датчик тиску. Такою є модель Гаммерштейна [7], яку зображено на рисунку 1.

На вхід цього блоку поступає випадковий процес тиску $\xi(t)$, реалізація якого $x(t)$ є невідомою. На виході ВКТ вимірюється випадковий процес тиску $\zeta(t)$ у вигляді напруги. Реалізація цього процесу є залежність $y(t)$, яка вимірюється засобом вимірювальної техніки. На основі цієї реалізації необхідно отримати математичну модель ВКТ.

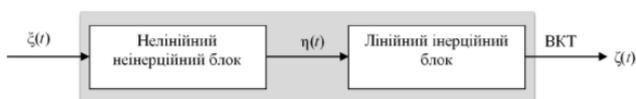


Рисунок 1 – Модель вимірювального каналу тиску

Розділення каналу на два уявних блоки дає можливість скористатись методом наближеного розв'язання оберненої задачі вимірювань для визначення реалізації $z(t)$ випадкового процесу $\eta(t)$, що існує на вході лінійного інерційного блоку [8]. Використання нелінійних блоків в моделях вимірювальних систем ускладнює розв'язання практичних задач. В нелінійних інерційних системах на цей час нормативні документи процедур оцінки відповідності з вимогами Директив ЄС, що передбачають розробку нормативного забезпечення

(гармонізованих стандартів, технічної документації, технічних специфікацій тощо), які враховують вимоги до вимірювальних каналів тиску не впроваджені.

Метою статті є розробка вимог щодо нормативного забезпечення та процедур оцінки відповідності вимірювальних інформаційних каналів тиску у складних технічних об'єктах шляхом статистичної реалізації вимірювальної системи із застосуванням моделі Гаммерштейна.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

В першу чергу, розглянемо метод розв'язання задачі лінеаризації вимірювальної системи при відомій реалізації вхідного процесу. Методи розв'язання задачі лінеаризації функцій перетворення нелінійних інерційних систем є відомими [9]. При застосуванні моделі Гаммерштейна вони можуть використовуватись для нелінійного неінерційного блоку. Для цього потрібно знати вхідну $x(t)$ та вихідну $z(t)$ реалізації відповідних випадкових процесів. Сигнал $x(t)$ може бути тестовим, а сигнал $z(t)$ треба визначити шляхом розв'язання оберненої задачі вимірювань при відомій реалізації $y(t)$.

Отже, будемо вважати, що реалізація $z(t)$ випадкового процесу $\eta(t)$ вже визначена з прийнятною точністю. Далі скористаємось відомим методом статистичної лінеаризації, який складається у визначенні такої лінійної функції перетворення нелінійного неінерційного блоку (рисунки 1), яка б найкращим чином повинна лінеаризувати нелінійну функцію перетворення.

Між випадковими процесами $\xi(t)$ та $\eta(t)$ існує невідомий нелінійний зв'язок виду $\eta(t) = f(\xi(t))$. Вважаємо, що такий же зв'язок існує між їх реалізаціями, тобто $z(t) = f(x(t))$.

Критерієм близькості нелінійної та лінійної передатних функцій першого блоку вважаємо, як і в [9], критерій мінімуму середнього квадрату похибки (СКХ). Для задачі, що розглядається, цей критерій в математичному вигляді доцільно представити таким чином:

$$E^2 = M \left\{ (\eta(t) - \hat{\eta}(t))^2 \right\}, \quad (1)$$

де M – знак математичного сподівання, а $\hat{\eta}(t)$ – лінійна функція, яка найкращим чином апроксимує нелінійну функцію $\eta(t) = f(\xi(t))$. В загальному вигляді для будь-якого моменту часу

$$\hat{\eta} = k_0 + k \cdot \xi, \tag{2}$$

де k_0, k – невідомі розмірні коефіцієнти, які треба визначити.

Тоді

$$\begin{aligned} E^2 &= M\{(\eta - \hat{\eta})^2\} = M(\eta^2) + M(\hat{\eta}^2) - 2M(\eta \cdot \hat{\eta}) = \\ &= M(\eta^2) - 2M[\eta \cdot (k_0 + k\xi)] + M\{(k_0 + k \cdot \xi)^2\} = \\ &= M(\eta^2) - 2k_0M(\eta) - 2kM(\eta \cdot \xi) + M(k_0^2) + \\ &+ 2kk_0M(\xi) + k^2M(\xi^2). \end{aligned} \tag{3}$$

Для визначення коефіцієнтів k_0 і k , при якій досягається мінімум СКХ E^2 , візьмемо похідні від E^2 по k і k_0 та прирівняємо їх до нуля

$$\begin{aligned} \frac{dE^2}{dk} &= 2k_0 \cdot M(\xi) - 2M(\eta \cdot \xi) + 2k \cdot M(\xi^2), \\ \frac{dE^2}{dk_0} &= -2M(\eta) - 2kM(\xi) + 2k_0. \end{aligned} \tag{4}$$

З системи рівнянь (4) визначимо коефіцієнти k та k_0 :

$$k = \frac{M(\eta \cdot \xi) - m_\eta \cdot m_\xi}{M(\xi^2) - m_\xi^2} = \frac{D_\xi}{D_\xi}, \tag{5}$$

$$k_0 = m_\eta - k \cdot m_\xi. \tag{6}$$

В формулах (5), (6) позначено: $D_\xi = M(\xi) - m_\xi^2$ – дисперсія вхідного процесу $\xi(t)$, $m_\xi = M(\xi)$, $m_\eta = M(\eta)$ – математичні сподівання випадкових процесів $\xi(t)$ та $\eta(t)$.

Вважаємо спочатку, що вхідна реалізація або тестовий сигнал $\xi(t)$ є відомими. Приклад реалізації такого сигналу зображений на рисунку 2.

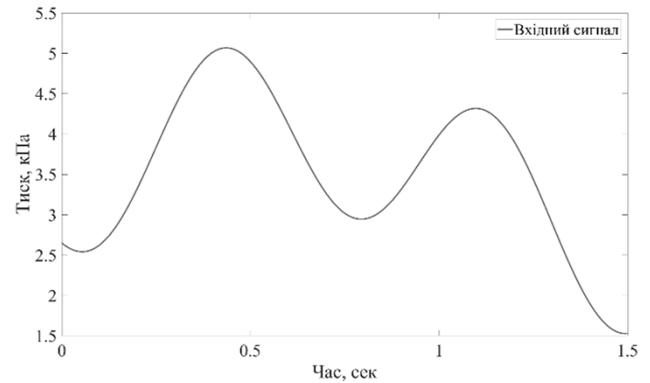


Рисунок 2 – Приклад реалізації вхідного сигналу $x(t)$

Для різних видів реалізацій $\xi(t)$ та $\eta(t)$ треба провести статистичну обробку і отримати коефіцієнти k та k_0 з виразів (5), (6). Тоді лінійна функція перетворення ВКТ, яка замінила нелінійну функцію, описується формулою

$$z_{lin}(t) = k_0 + k \cdot x(t). \tag{7}$$

Результати моделювання. Статистична обробка проводилась по 100 реалізаціям випадкових процесів $\xi(t)$, $\eta(t)$, що створило умови для застосування формул (5), (6), (7). Графіки лінеаризованої функції (штрихова лінія), а також нелінійної функції (суцільна лінія) перетворення каналу приведені на рисунку 3.

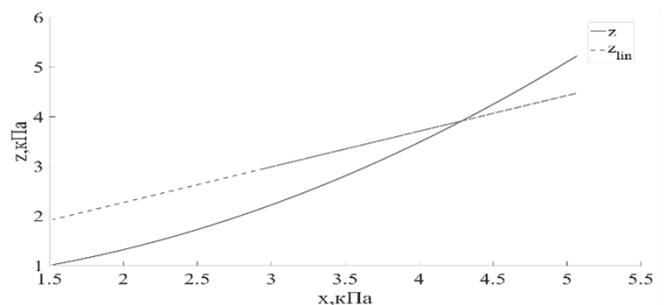


Рисунок 3 – Графік нелінійної та функції перетворення

На рисунку 4 зображені функція $z(t)$, що отримана на основі нелінійного перетворення $z(t) = f(x(t))$, залежність $z_{lin}(t)$, що обчислена з використанням лінійної функції перетворення, а також функція $z_{recovered}(t)$, яка є результатом розв'язання оберненої задачі вимірювань.

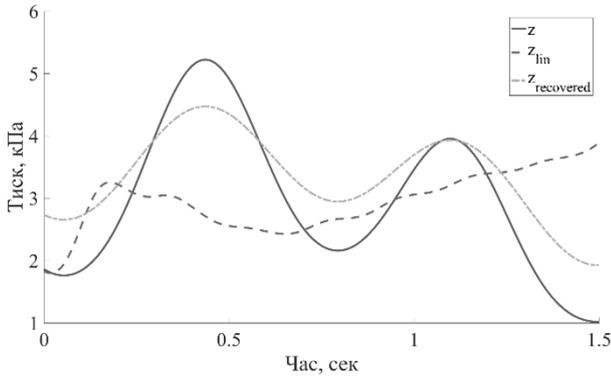


Рисунок 4 – Приклад реалізацій вихідних сигналів нелінійного блоку

де: $z(t)$ – експериментальний сигнал (суцільна лінія);

$z_{recovered}(t)$ – сигнал, що отриманий в результаті розв'язання оберненої задачі вимірювань (штрихова лінія);

$z_{lin}(t)$ – сигнал, який обчислений з допомогою лінійної функції перетворення каналу (штрих-пунктирна лінія).

Лінеаризовану функцію перетворення ВКТ необхідно отримувати по сукупності пар реалізацій $\{x(t), z(t)\}$, але при відсутності віртуального сигналу $z(t)$ ми вимушені використовувати сукупність пар $\{x(t), z_{recovered}(t)\}$ і внаслідок відмінностей між $z_{recovered}(t)$ та $z(t)$, обумовленими неповними відомостями про імпульсну характеристику лінійного інерційного блоку та похибками роботи генетичного алгоритму при розв'язанні оберненої задачі [5], виникають похибки знаходження коефіцієнтів k та k_0 , а значить, і лінеаризованої функції перетворення. З використанням цієї функції сигнал на виході ВКТ:

$$y_{lin}(t) = \int_{-\infty}^{\infty} z_{lin}(\tau)h(t-\tau)d\tau = k_0 \int_{-\infty}^{\infty} h(t-\tau)d\tau + k \int_{-\infty}^{\infty} x(\tau)(t)h(t-\tau)d\tau. \tag{8}$$

Порівняємо $y_{lin}(t)$ та реальний сигнал $y(t)$ на одному графіку (рисунок 5).

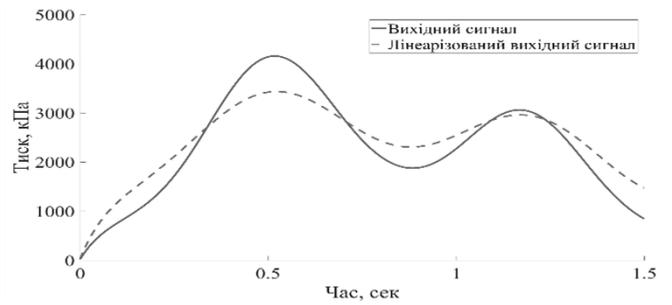


Рисунок 5 – Приклад реалізації вихідного сигналу (суцільна лінія), та вихідного сигналу, розрахованого з використанням лінеаризованої функції перетворення каналу (штрихова лінія)

Як видно з рисунку 5, реалізація вихідного сигналу ВКТ $y_{lin}(t)$, що розрахована з використанням лінеаризованої функції перетворення каналу, не співпадає з реальною реалізацією сигналу $y(t)$ на інтервалі спостереження, хоча середні значення візуально є близькими.

Таким чином, шляхом статистичної лінеаризації модель нелінійного інерційного ВКТ можливо звести до моделі лінійного інерційного ВКТ, тобто до такої моделі, що є можливою для інженерних досліджень та практичного впровадження [9].

Процедура оцінки відповідності. У відповідності з вимогами Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність», вимірювальні інформаційні канали тиску у складних технічних об'єктах відносяться до сфери дії законодавчо регульованої метрології [10].

Оцінка відповідності законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки здійснюється згідно Закону України «Про технічні регламенти та оцінку відповідності» та у відповідності з вимогам технічних регламентів (ТР) у разі, коли це передбачено відповідними технічними регламентами. Цей закон, який набув чинності з 10.02.2016 р. визначає правові й організаційні засади розроблення, прийняття й застосування технічних регламентів і передбачених ними процедур оцінювання відповідності [11]. Із цього часу законодавство стосовно оцінювання відповідності продукції базується на таких нормативних документах:

- Технічний регламент засобів вимірювальної техніки, затверджений Постановою Кабінету Міністрів України від 24.02.2016 р. № 163 [12];
 - Технічний регламент законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, затверджений Постановою Кабінету Міністрів України від 13.01.2016 р. № 94 [13];
 - Директива 2014/32/ЄС Європейського парламенту і ради «Про гармонізацію законодавства держав-членів стосовно забезпечення наявності на ринку вимірювальних приладів» від 26.02.2014 р. [14];
 - міжнародних договорах України, згоду на обов'язковість виконання яких надала Верховна Рада України та нормативно-правових актах, що регулюють відносини у цій сфері.
- Процедури оцінювання відповідності, застосування яких передбачено технічними

регламентами для широкого кола засобів вимірювальної техніки (ЗВТ), що експлуатуються в Україні, реалізовано як відповідні модулі оцінки відповідності, які розроблено й застосовуються на основі принципів, визначених Угодою Світової організації торгівлі (СОТ) про технічні бар'єри у торгівлі, що є додатком до Марракеської угоди про заснування СОТ 1994 року, та затверджених Кабінетом Міністрів України (КМУ) [15].

Узагальнена структура вимог нормативно-правових актів ЄС і послідовність здійснення оцінки відповідності продукції та ЗВТ відповідно до моделі технічного регулювання ЄС наведена на рисунку 6, структура вимог нормативно-правових актів і послідовність здійснення оцінки відповідності ЗВТ в Україні наведена на рисунку 7 [16].

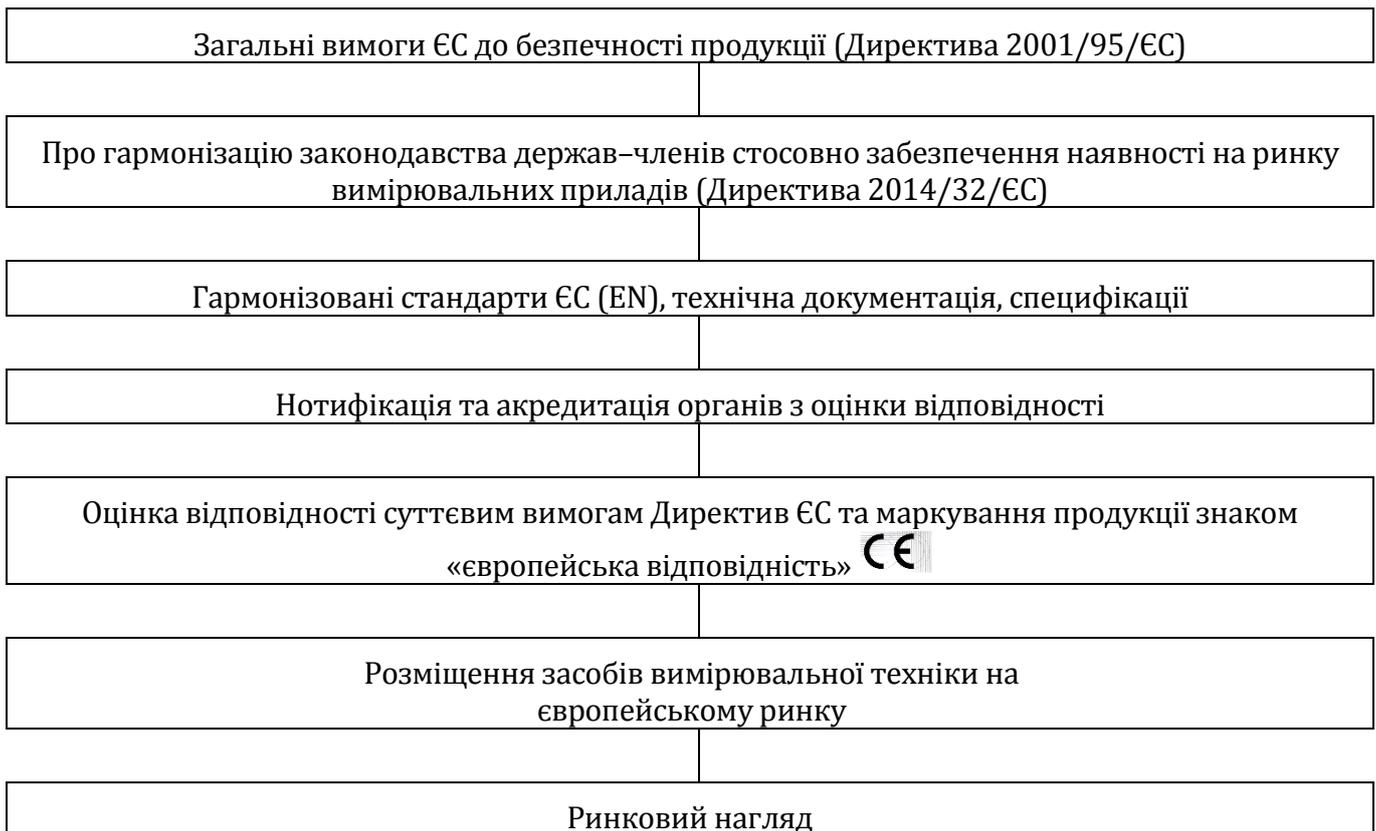


Рисунок 6 – Узагальнена структура вимог нормативно-правових актів ЄС і послідовність здійснення оцінки відповідності ЗВТ у ЄС

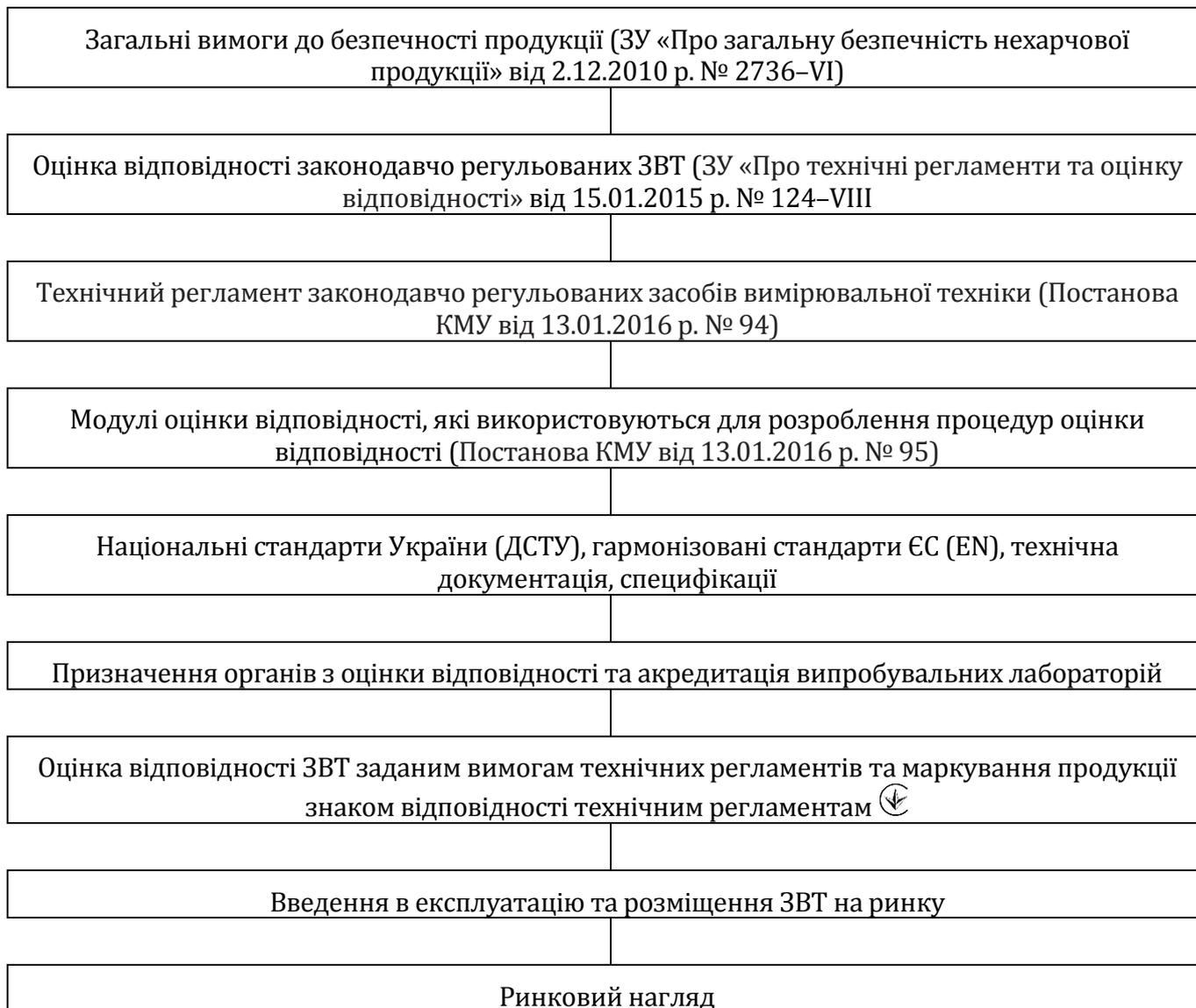


Рисунок 7 – Узагальнена структура вимог нормативно–правових актів і послідовність здійснення оцінки відповідності ЗВТ в Україні

Вимірювальні інформаційні канали тиску входять до Переліку засобів вимірювальної техніки, призначених для застосування у сфері законодавчо регульованої метрології, на які поширюється дія Технічного регламенту законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки та відносяться до групи 2 (Група 2. Автоматизовані системи контролю і обліку енергетичних і матеріальних ресурсів (електричної і теплової енергії, газу, води, нафтопродуктів тощо) для електронних систем або систем, що містять програмний продукт [13].

Основні етапи процедури оцінки відповідності вимірювальних каналів тиску наведено на рисунку 8.

Суттєві вимоги, яким повинні відповідати ВКТ, встановлені Технічним регламентом законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки [13]. Вимірювальні інформаційні канали тиску, повинні забезпечувати високий рівень метрологічної достовірності та бути сконструйовані і виготовлені з високим рівнем якості в частині вимірювальної технології та захищеності вимірювань та відповідати таким групам вимог:

- допустимі похибки;
- кліматичні умови навколишнього середовища;
- зовнішні механічні умови;
- зовнішні електромагнітні умови;

- інші впливні величини (наприклад: коливання напруги та частоти напруги живлення; електромагнітні поля тощо);
- правила для випробувань і визначення похибок;
- вологість навколишнього середовища;
- відтворюваність та повторюваність результатів вимірювань;

- поріг реагування і чутливість;
- маркування доведення відповідної інформації про ВКТ;
- довговічність, надійність та придатність ВКТ;
- захист від несанкціонованого втручання;
- показання.

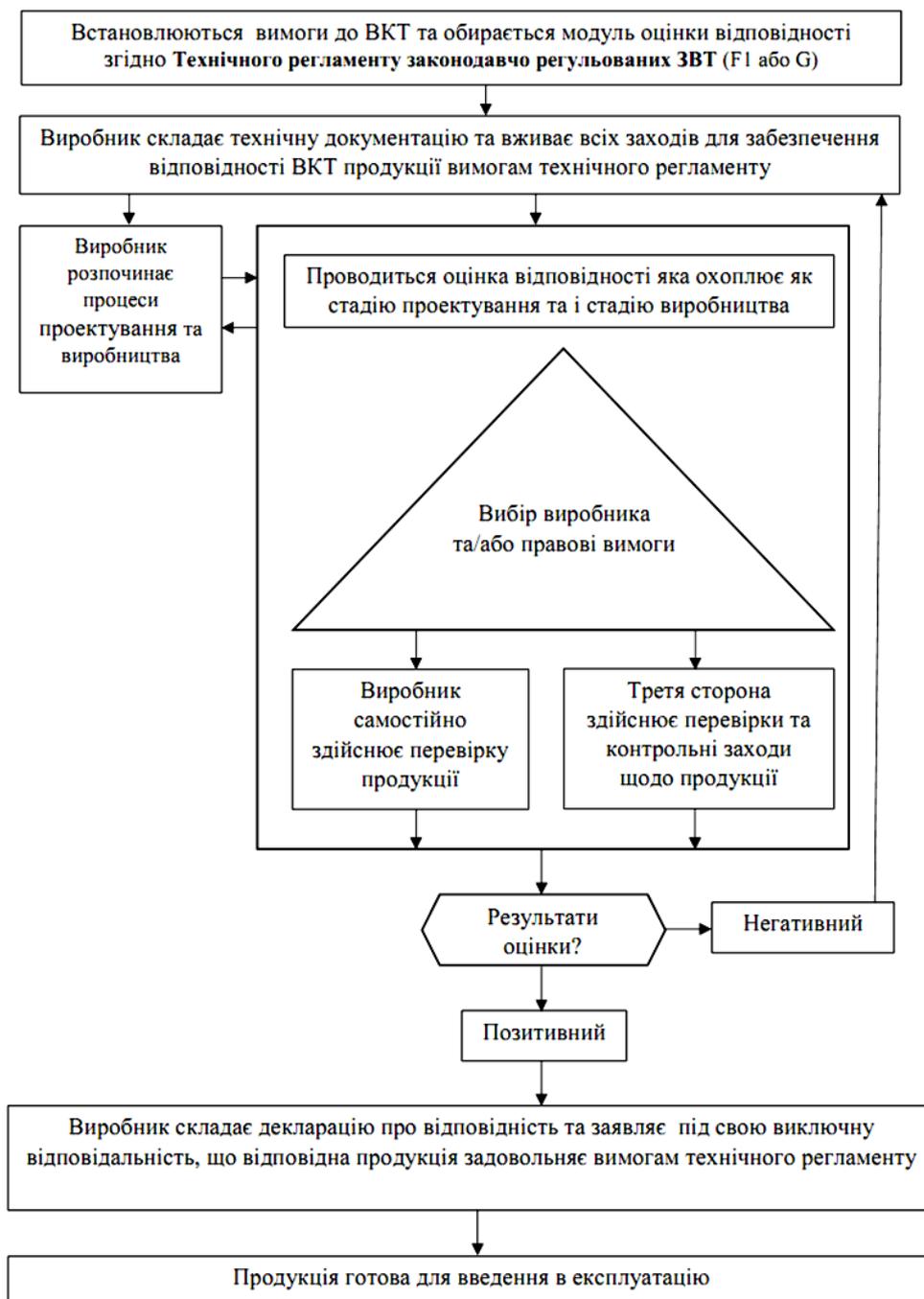


Рисунок 8 – Процедури оцінки відповідності вимірювальних каналів тиску

Для вимірювальних інформаційних каналів тиску за рішенням виробника можуть застосовуватись процедури (модулі) оцінки

відповідності F1 або G [13]. Характеристика модулів оцінки відповідності F1 та G наведена у таблиці 1.

Таблиця 1 – Характеристика модулів оцінки відповідності F1 та G

| Назва модуля | Обов'язки виробника | Обов'язки призначеного органу |
|---|--|---|
| Модуль F1 (відповідність за результатами перевірки ЗВТ) | Виробник: – розробляє технічну документацію; – вживає заходи, необхідні для того, щоб виробництво і контроль за ним забезпечували відповідність ЗВТ вимогам ТР; – зберігає сертифікат відповідності для подання його органам ринкового нагляду; – здійснює статистичну перевірку відповідності; – наносить знак відповідності і додаткове метрологічне маркування; – складає письмову декларацію про відповідність. | Призначений орган: – проводить відповідні дослідження і випробування з метою перевірки відповідності ЗВТ вимогам ТР; – видає сертифікат відповідності стосовно проведених досліджень та випробувань і наносить свій ідентифікаційний номер на кожний перевірений ЗВТ. |
| Модуль G (відповідність за результатами перевірки кожного окремого ЗВТ) | Виробник: – розробляє технічну документацію; – вживає заходи, необхідні для того, щоб виробництво і контроль за ним забезпечували відповідність ЗВТ вимогам ТР; – зберігає сертифікат відповідності після введення ЗВТ в обіг для подання його органам ринкового нагляду; – здійснює перевірку кожного окремого ЗВТ; – наносить знак відповідності і додаткове метрологічне маркування; – складає письмову декларацію про відповідність. | Призначений орган: – проводить відповідні дослідження і випробування з метою перевірки відповідності ЗВТ вимогам ТР; – видає сертифікат відповідності стосовно проведених досліджень та випробувань і наносить свій ідентифікаційний номер на кожний перевірений ЗВТ. |

Дані таблиці 1 показують, що модуль F1 відрізняється від модуля G тільки тим, що згідно модуля F1 здійснюється статистична перевірка відповідності ЗВТ, а згідно модуля G – перевірка кожного окремого ЗВТ.

Для проведення оцінки відповідності ВКТ виробник розробляє технічну документацію, яка повинна відображати конструкцію, процес виробництва та функціонування ВКТ і давати змогу проводити оцінку відповідності ВКТ вимогам Технічного регламенту та бути деталізованою для забезпечення додержання таких вимог [13]:

- визначення метрологічних характеристик ВКТ;
- відтворюваність метрологічних характеристик виготовлених ВКТ;

- цілісність ВКТ.

Крім того, технічна документація повинна містити таку інформацію:

- загальний опис ВКТ;
- ескізний проект і виробничі креслення;
- виробничі операції для виготовлення ВКТ;
- описи електронних приладів та діаграмами передачі логічної та загальної інформації програмного забезпечення;
- описи та пояснення, необхідні для розуміння інформації, необхідної для функціонування ВКТ;
- перелік національних стандартів, що застосовані;
- описи технічних рішень, прийнятих з метою відповідності суттєвим вимогам;

- результати конструкторських розрахунків та досліджень;
- результати випробувань для доведення того, що ВКТ відповідає вимогам Технічного регламенту.

ВИСНОВКИ

В результаті проведених досліджень встановлено, що методи аналізу нелінійних інерційних вимірювальних систем тиску є складними і їх складно реалізовувати на практиці. Перехід до моделей Гаммерштейна спрощує задачу, але не завжди задовольняє потреб практики. Ідеальним варіантом є заміна нелінійного інерційного каналу лінійним інерційним. Для цього застосовується метод статистичної лінеаризації функції перетворення каналу, що розглядається, з врахуванням інерційності системи. Це вимагає інформації про імпульсну характеристику лінійного блоку моделі Гаммерштейна та наближеного розв'язання оберненої задачі вимірювань, яке є однією з головних причин похибок лінійної функції перетворення. Статистична лінеаризація нелінійної функції перетворення нелінійного блоку потребує інформації про реалізацію вхідного випадкового процесу. Шляхом статистичної лінеаризації модель нелінійного інерційного ВКТ можливо звести до моделі лінійного інерційного ВКТ, тобто до такої моделі, що є можливою для інженерних досліджень та практичного впровадження.

Практичне впровадження вимірювальних інформаційних каналів тиску у складних технічних об'єктах потребує розроблення

нормативного забезпечення та процедур оцінки відповідності.

У статті встановлені вимоги нормативно-правових актів та послідовність здійснення оцінки відповідності ЗВТ та ВКТ у ЄС та в Україні. Суттєві вимоги, яким повинні відповідати ВКТ, встановлені Технічним регламентом законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки. Вимірювальні інформаційні канали тиску, повинні забезпечувати високий рівень метрологічної достовірності та бути сконструйовані і виготовлені з високим рівнем якості в частині вимірювальної технології та захищеності вимірювань. Для вимірювальних інформаційних каналів тиску можуть застосовуватись процедури (модулі) оцінки відповідності F1 або G.

Для проведення оцінки відповідності ВКТ виробник розробляє технічну документацію, яка повинна відображати конструкцію, процес виробництва та функціонування ВКТ і давати змогу проводити оцінку відповідності ВКТ вимогам Технічного регламенту та бути деталізованою для забезпечення додержання цих вимог.

Подальші дослідження повинні бути спрямовані на розробку нормативного забезпечення вимірювальних інформаційних каналів тиску у складних технічних об'єктах шляхом статистичної реалізації, які повинні бути гармонізовані з нормативно-правовими актами ЄС (директив ЄС, гармонізованих стандартів, технічних специфікацій тощо).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES

1. Zahalni polozhennia zabezpechennia bezpeky atomnykh stantsii [General provisions for ensuring the safety of nuclear power plants] (Ukraine), 19.11.2007, No 162. Retrieved July 1, 2020, from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0056-08#Text> (in Ukrainian)
[Загальні положення забезпечення безпеки атомних станцій (Україна), 19.11.2007, № 162. Актуально на 01.07.2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0056-08#Text>].
2. Skalozubov, V. I. (Ed.). (2008). *Razvitie i optimizatsiia sistem kontroliia atomnykh elektrostantsii s VVER* [Development and optimization of control systems for nuclear power plants with VVER]. Chernobyl: Institut problem bezopasnosti AES (in Russian)
[Скалозубов, В. И. (Ред.). (2008). *Развитие и оптимизация систем контроля атомных электростанций с ВВЭР*. Чернобыль: Институт проблем безопасности АЭС].
3. Bolshakov, V., Kosach, N. (2017). *Suchasna metodolohiia otsiniuvannia vidpovidnosti ZVT vytraty* [Modern methodology for assessing the compliance of FTA costs]. *Metrolohiia i prylady*, 6(68), 19–24 (in Ukrainian)

- [Большаков, В., Косач, Н. (2017). Сучасна методологія оцінювання відповідності ЗБТ витрати. *Метрологія і прилади*, 6(68), 19–24].
4. Poliarus, O., Koval, O., Medvedovska, Ya., Poliakov, Ye., & Yanushkevych, S. (2019). **Identification of a nonlinear inertial measuring pressure channel**. *Ukrainian Metrological Journal*, 1, 63–70.
 5. Raibman, N. S. (Ed.). (1981). *Dispersionnaia identifikatsiia* [Dispersion identification]. Moscow: Nauka (in Russian)
[Райбман, Н. С. (Ред.). (1981). *Дисперсионная идентификация*. Москва: Наука].
 6. Kashiwagi, H., & Rong, L. (2002). **Identification of Volterra Kernels of Nonlinear Van de Vusse Reactor**. *Transactions on Control, Automation, and Systems Engineering*, 4(2), 109–113.
 7. Poliarus, O. V., Brovko, Ya. S., Poliakov, Ye. O., & Yanushkevych, S. D. (2014). **Metrological support of inverse problems in nonlinear inertial measuring channel**. *Ukrainian Metrological Journal*, 4, 23–28.
 8. Poliarus, O. V., & Poliakov, Ye. O. (2014). *Nablyzhene rozv'iazannia obrnenoï zadachi vymiriuvan ta yoho metrolohichne zabezpechennia* [Approximate solution of the inverse measurement problem and its metrological support]. Kharkiv: Lider (in Ukrainian)
[Полярус, О. В., & Поляков, Є. О. (2014). *Наближене розв'язання оберненої задачі вимірювань та його метрологічне забезпечення*. Харків: Лідер].
 9. Poliarus, O. V., Yanushkevych, S. D., & Chmuzh, M. A. (2019). **Statystychna linearyzatsiia inertiinoho vymiriuvального kanalu tysku** [Statistical linearization of inertial pressure measuring channel]. *Tekhnolohyia pryborostroenyia*, 2, 21–23 (in Ukrainian)
[Полярус, О. В., Янушкевич, С. Д., & Чмуж, М. А. (2019). Статистична лінеаризація інерційного вимірювального каналу тиску. *Технологія приборостроєння*, 2, 21–23].
 10. Pro metrolohiu ta metrolohichnu diialnist [About metrology and metrological activity] (Ukraine), 05.06.2014, No 1314–VII. Retrieved July 1, 2020, from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1314-18#Text> (in Ukrainian)
[Про метрологію та метрологічну діяльність (Україна), 05.06.2014, № 1314–VII. Актуально на 01.07.2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1314-18#Text>].
 11. Pro tekhnichni rehlementy ta otsinku vidpovidnosti [About technical regulations and conformity assessment] (Ukraine), 15.01.2015, No 124–VIII. Retrieved July 1, 2020, from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/124-19#Text> (in Ukrainian)
[Про технічні регламенти та оцінку відповідності (Україна), 15.01.2015, № 124–VIII. Актуально на 01.07.2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/124-19#Text>].
 12. Tekhnichni rehlement zasobiv vymiriuvальної tekhniki [Technical regulations for measuring equipment] (Ukraine), 24.02.2016, No 163. Retrieved July 1, 2020, from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/163-2016-%D0%BF#Text> (in Ukrainian)
[Технічний регламент засобів вимірювальної техніки (Україна), 24.02.2016, № 163. Актуально на 01.07.2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/163-2016-%D0%BF#Text>].
 13. Tekhnichni rehlement zakonodavcho rehulovanykh zasobiv vymiriuvальної tekhniki [Technical regulations of legally regulated measuring instruments] (Ukraine), 13.01.2016, No 94. Retrieved July 1, 2020, from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/94-2016-%D0%BF#Text> (in Ukrainian)
[Технічний регламент законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки (Україна), 13.01.2016, № 94. Актуально на 01.07.2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/94-2016-%D0%BF#Text>].
 14. The harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of measuring instruments (EU), 26.02.2014, No 2014/32/EU. Retrieved July 1, 2020, from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32014L0032>
 15. Moduli otsinky vidpovidnosti, yaki vykorystovuiutsia dlia rozroblennia protsedur otsinky vidpovidnosti [Conformity assessment modules used to develop conformity assessment procedures] (Ukraine), 13.01.2016, No 95. Retrieved July 1, 2020, from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/95-2016-%D0%BF#Text> (in Ukrainian)
[Модулі оцінки відповідності, які використовуються для розроблення процедур оцінки

відповідності (Україна), 13.01.2016, № 95. Актуально на 01.07.2020. URL:
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/95-2016-%D0%BF#Text>].

16. Yanushkevych, D. A., & Ivanov, L. S. (2016). *Tekhnichni bar'ieri u mizhnarodnii torhivli* [Technical barriers in international trade]. *Zovnishnia torhivlia: ekonomika, finansy, pravo*, 2(85), 15–30 (in Ukrainian)
[Янушкевич, Д. А., & Іванов, Л. С. (2016). Технічні бар'єри у міжнародній торгівлі. *Зовнішня торгівля: економіка, фінанси, право*, 2(85), 15–30].

Prisoners and the Law: Rethinking Prisoners' Rights and Implementation Challenges in Kenya's Justice System

Abel Bennett Holla¹

¹ *Chuka University*

P. O. Box 109-60400, Chuka, Kenya

DOI: [10.22178/pos.61-3](https://doi.org/10.22178/pos.61-3)

JEL Classification: [K40](#)

Received 26.06.2020

Accepted 28.07.2020

Published online 31.08.2020

Corresponding Author:

abelholla@gmail.com

© 2020 The Author. This article is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 License](#) 

Abstract. International Organizations such as the Council of Europe and the United Nations have developed several legal provisions on prisoners' rights. These liberal rules are intended to improve how various actors handle incarcerated offenders in the criminal justice system. Local legislations have similarly been developed by various countries to protect and safeguard the right of prisoners. This review will examine various international legal provisions and the local statutory requirements available under the Kenyan justice system. In particular, the requirements of the United Nations Standard Minimum Rules for the Treatment of Prisoners (UNSMR) will be examined and compared to various local legal provisions in the Penal code and the Prisons Act (CAP 90 of the Laws of Kenya). Additionally, the examination will cover some of the challenges that hinder the effective implementation of local and international rules on prisoners' rights in the Kenyan context.

Keywords: incarceration; penitence; discrimination; rehabilitation.

INTRODUCTION

An evaluation of various international statutes and local legislation on prisoners' treatment raises essential questions about the notion of rights and how they are conceptualized and executed by multiple actors in the Kenyan context. Although the historical objective of incarceration has included penitence, deterrence, containment, and rehabilitation, the application of these philosophies has been fraught with challenges. In this review paper, I examine various legal provisions that seek to protect prisoners' rights and safeguard their welfare in Kenyan prisons. The discussion aims to further stimulate interdisciplinary debate between different actors of the criminal justice system to find appropriate strategies for effectively managing offenders.

RESULTS

Following the promulgation of Kenya's Constitution in 2010, any international law in effect at the time of the enactment became part of the law library in Kenya. Similarly, as per Article 2(5), (6), of the Constitution, any treaty signed by the Republic of Kenya attained similar status [7]. As

such, the provisions of the United Nations Standard Minimum Rules for the Treatment of Prisoners (UNSMR) regarding the treatment of inmates apply in Kenya. The Kenyan criminal justice system is, therefore, mandated to implement these provisions in the context of the local prison.

The UNSMR constitute the internationally recommended standard operational rules for handling inmates. The Economic and Social Council made an important decision that emphasized the Standard Minimum Rules' inherent character. It enhanced the remit of the Rules to include persons "arrested and imprisoned without charge" [4]. This inclusion meant that other victims of arbitrary arrests, who were sometimes subject to unfair and unjust treatment by criminal justice agencies, could be heard. In Kenya, the implication of this new provision was that police could no longer detain suspects indefinitely without charging them and arraigning them in court for trial.

Other international human rights instruments have been incorporated into the Kenyan constitution and various enabling legislation, which are aimed at protecting human rights. Principal among these is the Universal Declaration of Human Rights (UDHR). It is regarded as one of the

most seminal documents ever produced in the history of human rights. Proclaimed in 1948 by the UN General Assembly, it represents the “common standard of achievements for all peoples and all nations” and provides the fundamental human rights, which are universally protected [5]. Similar to the American declaration of independence, the UDHR makes cognizance of the innate nature of human beings to be born free and have the same entitlement to dignity and benefits. As such, despite the position he would have in terms of legal liberty, a human being shall not lose their dignity and rights. Hence, the incarceration of an individual does not and should not deprive them of their dignity and rights [5]. The UDHR also compels state actors to provide a justifiable but effective remedy for violations of the provisions granted to individuals under the declaration [5]. This provision can be seen in the actual resolution of these rights in the Kenyan constitution and elaborate sanctions through the Penal Code and other enabling legislation for violations of the same [9]. Central to the right of prisoners, the UDHR provides that no person shall be subjected to, among others, arbitrary arrest and detention [5]. This requirement is further entrenched through the provisions of the Kenyan constitution in Articles 29, 48, 49, 50, and 51[7].

Fundamental to the full protection and enjoyment of human rights is the recognition of everyone as a person. Holding any person under slavery and all forms of servitude are prohibited since these acts amount to discrimination [5]. Consequently, discrimination should not be used to deny people their rights as envisaged in the UDHR. Moreover, people should not be discriminated against based on their status. Without this recognition as a person, the rights accruing to an inmate would not be meaningful, and the enjoyment of rights such as those of habeas corpus and the entire magnitude contemplated in Art 25 of the Kenyan [7] would not be attainable. The holding of a person in incarceration does not mean that they are to be held as slaves or subjected to conditions of slavery, even when they are serving a life sentence without the possibility of parole [5]. Consequently, no inmate shall be exposed or be subject to torture or punishment that is regarded as cruel, inhuman, or degrading [5]. In Kenya, this led to the abolition of the corporal penalty in prisons.

Equally important is the requirement that all persons shall be regarded, and treated, as equal, and without discrimination, in regards to protection by the law [3]. Equal treatment includes

protection against incitement to discrimination. Such protection is essential as it ensures that inmates are covered under law, and their discrimination is banned, and any attempt at inciting others against the prison population is thwarted. It also provides an avenue where aid to inmates can be realized in various forms and from multiple stakeholders. In the same breath, the life, liberty, and security of a person are not only protected by the state actors but are behooved to ensure equal protection. It is from this premise that calls for the removals of the death penalty and its execution have their origin [3]. The death penalty contradicts the fundamental right to life and is the ultimate denial of liberty. Borrowing heavily from the UDHR, the African Charter for Human and Peoples Rights (ACHPR) provides similar rights to all persons and people with the same provisions for inmates and incarcerated persons [1].

Moreover, in express terms, ACHPR recognizes the inherent dignity of a human being and further prohibits punishment and treatment that is inhuman, cruel, or in any manner, degrading [1]. Additionally, arbitrary deprivation of liberty or freedom is not permitted. Police officers are required to adhere to the law when arresting and holding in custody all suspects.

In addition to not being subjected to arbitrary arrests, a person is entitled to a fair and public hearing during the process of prosecution of criminal charges leveled against them [5]. Consequently, all persons charged with criminal offenses under the laws of Kenya are guaranteed a fair and open judicial process. This right is provided for under Articles 48, 49, 50, and 51 of the Constitution of Kenya [7].

Though it would seem outside the purview of inmates' rights, the right to privacy or protection against attacks to their honor and reputation is still valid, and such should be held sacrosanct. Consequently, under the Kenyan system of rights accruing to inmates, their privacy is safeguarded, and any contact with them requires written permission from the Commissioner- General of Prisons.

Although the international and local legislation on offenders' rights seeks to safeguard certain basic human entitlements of prisoners, they are also intended to legitimize imprisonment as a social sanction. Therefore, the Standard Minimum Rule application may not necessarily conform to the notion of human rights as advocated by various human rights conventions. For instance, the right to liberty, which is recognized in the Universal

Declaration of Human Rights, is not absolute; instead, it is interpreted in the context of other values, which might overrule or outweigh it. Public order can be considered as one such value [2]. Similarly, the right to freely participate in a community's cultural life and the right to freedom of thought, conscience, and religion, which are provided for by UDHR, need to be interpreted in light of the overarching values that may outweigh or overrule them. Incarceration places in abeyance some of an individual's fundamental rights. Article 51(1) of Kenya's Constitution reiterates that an accused person retains all the fundamental rights and freedoms save for those that would be incompatible with their incarceration [7]. For instance, prison authorities may suspend the right to custody of some personal property. An inmate shall be guaranteed the safe custody of money, clothing, and other (personal) effects, which as per prison rules, he/she is not allowed to retain. The safe custody of property is contingent upon declaration of such articles during their admission. Such items shall be returned to a prisoner upon discharge from the prison (rule 67) [6]. As outlined earlier, a person is not deprived of their fundamental rights by being incarcerated. Consequently, a prisoner's right to own property, which is guaranteed by Article 40 of the Constitution [7], is further protected by having their property registered, and even by ensuring that upon transfer to another prison facility, a record of their possession is made and forwarded to the receiving prison.

In line with the provisions of the UDHR regarding labor rights, although inmates do not enjoy the full breadth of the labor laws, their engagement in work during their incarceration is protected [5]. Their involvement in labor is subject to favorable working conditions, as their incarceration would allow. Moreover, their right to rest and leisure is not limited by incarceration. Although these rights are guaranteed to all workers, inmates are given particular consideration because they are incarcerated and are involved in forced labor.

The protection of an individual's desire for education, which includes technical and professional training, is another important provision for inmates [5]. Prisoners in Kenya are encouraged to continue with their knowledge and use appropriate facilities provided to excel in education. Many vocational training centers and educational institutions have been established within prisons as part of rehabilitation efforts and to follow the legal provisions on education for inmates.

The African Union developed the Ouagadougou Declaration and Plan of Action on Accelerating Prisons and Penal Reforms in Africa. The declaration aims to reduce the prison population, encourage the adoption of best practices in penal management, and promote the reintegration of offenders into society. It also seeks to ensure that the rule of law is applied in prison administration, makes African prisons increasingly self-sufficient, promotes an African charter that will be concerned with prisoners' rights; and, ensure that the United Nations Charter on the fundamental rights of prisoners is enshrined in the African penal management circles [3].

Principal among the recommended practices is the requirement that untried prisoners should be kept separate from those convicted (rule 11) [8]. This requirement has been incorporated in the Kenyan constitution under Article. 49(1)(e) and Art. 50(2)(a) [7]. Further to this, the Kenyan scenario is that all inmates continuing with their (criminal) cases shall be remanded at a separate facility from inmates, e.g., Nairobi Remand & Allocation Maximum Security Prison. If this is not practically possible, the quarters housing the remand inmates shall be separate and distinct from those housing convicted inmates e.g., Kamiti Maximum Prison.

In keeping in line with ensuring the comfort and refrain from occasioning physical harm, UNSMR recommends the removal of restraints when appearing before judicial or administrative authority (rule 47) [6]. Though lacking a constitutional equivalent, it has been incorporated into the judiciary practice as accused persons are generally not handcuffed. This, however, has its exceptions: if in the opinion of the police or prison security, the inmate presents the risk of escape from lawful custody, he shall be handcuffed. This use of instruments of restraint is only as per need, and such usually are removed when the risk is no longer present (rule 48) [6]. An equal corollary to this is that the use of instruments of restraint on women during labor, childbirth, and immediately after birth (rule 48) [6] should not be practiced. As explained above, though lacking in constitutional or legislative provisions, women are generally not handcuffed in Kenya; unless the circumstances demand it. However, handcuffing women is not practiced when they're seeking medical attention or are in the conditions outlined in the above rule of the UNSMR.

Having been incarcerated and subject to the prison rules, especially those guiding the keeping

of personal property, UNSMR mandates that access to and keeping in possession of documents related to legal proceedings shall not be subjected to rules of contraband management (control 53) [6]. As such, a prisoner's material on which he depends upon his defense, shall not be subject to the usual restrictions accruing to personal property in light of contraband management. This provision is evident in all the remand prisons where a prisoner's property concerning his defense in court, though subject to searches, is never confiscated as contraband.

It is expected that an inmate shall have on admission, information on applicable rules and regulations of the prison, the rights accruing to the inmate during the period of incarceration, and the obligations, which he will be expected to deliver. This information shall include applicable disciplinary sanctions, which he shall be subjected to in case of the violation of the said rules (rule 54) [6]. These rules shall be posted in (a) commonly used language(s), and a prominent display in common areas of the prison (control 55) [6].

Communication is an imperative requirement that is supported in various legal provisions. Even when offenders are incarcerated, communication with their families and relatives remain a key pillar of the offenders' life. Hence, UNSMR recommends that contact with family and friends be allowed under necessary supervision and at regular intervals. This communication shall include written correspondence and where possible, electronic and digital (rule 58) [6]. Within the Prisons Act (Cap 90 of the Laws of Kenya), there is an elaborate means by which physical visits and receipt and sending of postal mail by an inmate are spelled out. However, the subject matter of this discourse being inmates who are continuing with their (criminal) cases, they are not bound by the provisions of the Act, and their means of communication with the outside world is more relaxed; they can receive an unlimited number of visitors and mail. The UNSMR further protects communication with legal advisors or legal aid providers. Such communication shall be availed and shall be without delay, interception, or censorship. Full confidentiality of the correspondence shall be maintained (rule 61) [6]. In the localization of this requirement, the Constitution of Kenya in Article 49(1)(c) & 50(2)(g) provides for unhindered access to an advocate by an accused person [7]. Further, law assists in the criminal case of an accused person as explicated in Article 50 (7) [7]. Further to these, tradition and standard law provisions as

to the practice of law by advocates guarantee the confidentiality of the client-advocate relationship to cement this constitutional provision also. Additionally, an inmate is guaranteed communication with their diplomatic and consular representatives in case they are foreign inmates. As noted earlier, international treaties that have been ratified by Kenya and other international laws are binding on the republic. As such, diplomatic agents who intend to visit their nationals held in custody are accorded that right without hindrance. As a result, inmates who are stateless or who claim refugee status shall be accorded the audience with the international authorities tasked with their protection (rule 62) [6].

A person who is incarcerated shall have access to religion, religious practices, and spiritual literature, which shall not be unreasonably denied, where possible inmates shall have access to a representative of their particular religion (rules 65, 66) [6]. This provision is further entrenched in the Constitution vide Article. 32 [7]. By practice, the prisons in Kenya do not deny religious observance to any group of adherents provided it is within the reasonable method. It does not pose a threat to security.

During removal to the courts, the inmate shall be exposed to as little as possible of public view with proper safeguards against insult, curiosity, and any publicity. Transport shall have adequate ventilation and light, and unnecessary physical hardship shall be avoided. The expenses of such transportation shall be borne by the prison authorities (rule 73) [6]. A prisoner's need for medication, court attendance, or another movement outside the place of incarceration shall be done in a manner that not only prevents their escape but one that protects and enhances their (human) dignity.

The Prison open-door policy, which was introduced as part of reforms in the Kenya Prisons Service, saw major improvements in the transportation of inmates. The improved transportation conformed to the requirements of Section 116 of the Penal Code, which acknowledges that prisoners have a right to take part in their criminal cases in court [9]. The state is required to ensure accused persons in prisons' remand custody are arraigned in court during their hearings [6]. Therefore, the transportation of prisoners to ensure they participate in their hearing is an important component of a fair trial process and an essential right of an incarcerated suspect.

As a rule, there are frequent visits to prisons by various stakeholders, all of which are aimed at

looking into the inmates' welfare. Internal and external inspectors shall have access to the prison and inmates as per the term of their appointment. No hindrance shall be occasioned to the inspectors during the realization of their duties. The scope of their visits shall include but are not limited to, ensure adherence to existing laws, regulations, policies, and procedures (rule 83) [6]. They have the authority to access a prison's database on inmates, which includes the prison's records and condition on detention, the choice on the prison to visit, which inmates to interview, and conducting the interviews privately with both inmates and staff in the course of such visit. Moreover, the prison's authorities cannot hinder the impromptu nature of such a visit (rule 84) [6]. Further to this, there exists the office of the visiting justice, which is tasked with impromptu visits to prisons to address the issues outlined in rule 83 of UNSMR.

Inmates who are continuing with their (criminal) cases shall be presumed innocent until proven guilty and treated as such (rule 111). The 'innocent until proven guilty' principle runs central to the human rights creed. The unambiguous provision of the right to be presumed innocent until proven guilty as par Article. 49 and 50 of the Kenyan Constitution have seen a change in the way inmates are treated [7]. Consequently, the presumption of innocence principle requires that inmates who are still going on with their trials be held separate from convicted inmates. This provision goes further and incorporates children undergoing the criminal trial process. Such children are kept separate from adults in an independent institution as provided by The United Nations Standard Minimum Rules for the Treatment of Prisoners in rule 112 and Article 53(1) (f) of the Constitution [7]. Moreover, the Children Act provides for special courts for children (sec 73), stipulates a range of guarantees to a child in conflict with the law (sec. 186), specify the language to be used during a child's trial (sec 189), and proposes the restrictions on the punishment of a child upon conviction (sec 190) as well as the methods of dealing with child offenders [8]. In Kenya, children are contained in youth corrective training centers for the duration of their trial process. These are facilities are geared towards the rehabilitation of youthful offenders for a short three-term period by instilling in them discipline and fundamental life skills. For the period of the case, young offenders are held with their age-mates to avoid contamination with adult criminal offenders. Youth

corrective training centers in Kenya have different and distinct establishments for boys and girls. All basic needs and amenities accruing to a convicted inmate shall ensue in favor of one who is not condemned. Hence, food, shelter, health, and other rights accruing to a convicted inmate shall be provided *mutatis mutandis* to an inmate continuing with the trial (rule 114) [6]. The practice in Kenyan prisons follows closely this requirement, as there is a very slight distinction between the convicted and non-convicted inmates, mainly induced to make prison facilities and the offender population more manageable. Inmates continuing with their trial shall be permitted to wear their clothing and shall be tasked with ensuring that it is clean and suitable for use at their expense. In cases where the inmate is provided with a uniform, it shall be distinct from that supplied to convicted inmates (rule 115) [6]. The practice in Kenyan prisons is that only suspects accused of committing capital offenses, such as murder and robbery with violence, are mandated to wear a uniform. This uniform is different from that of convicted inmates, usually grey as opposed to the one donned by sentenced inmates, which is black and white striped.

Offenders who are serving their terms in prisons can be allowed to acquire books and other reading or writing materials, including newspapers at their expense. Such provisions shall be based on the interests of the administration of justice, security of the prison, and general good order of the institution (rule 117) [6]. This is in keeping in line with the development of literacy skills and an attempt to maintain as close a lifestyle as that found in a healthy society.

The centrality of legal advice to the criminal justice system in Kenya is such that it has constitutional protection. Offenders shall not be denied legal advice or legal aid through paralegals and wherein the interests of justice it is so required, such information shall be without payment (pauper briefs) (rule 119) [6]. In the criminal justice system in Kenya, there exist pauper briefs. This brief is where a court, due to the sensitivity of a matter and the financial incapacity of the accused, appoints from among the advocates in its reach, one who will handle a specific case until the logical conclusion of the matter according to Article. 50(2)(h) [7]. Among the cases that draw a mandatory pauper brief appointment are ones where the accused is charged with murder. However, there is increased pressure to include robbery with violence suspects in the same manner as the crime

also draws a heavy penalty as murder. As a result of the centrality of legal advice to the Kenyan criminal justice system, an advocate's obligation to visit his/her client, who is incarcerated in remand prison, is respected by prison authorities and the advocate is given the necessary support. The relevant prison authorities facilitate such visits, and the appointments are treated with the confidentiality they deserve. The meetings take place in a secluded area or one that is generally known to host such meetings and prison officers are not required to be within earshot of the conversation. If an inmate decides to prepare their defense personally, they shall be provided with writing materials to prepare such documents. Correspondence with a legal advisor or legal aid provider shall fall under this ambit and hence shall be regarded as privileged communication (rule 120) [6]. This rule has been emphasized in the constitution in Article 50(2)(c), (g), (h), (j), and 50(5) [7].

Other than the constitution and other enabling legislation, a prisoner's right to access the criminal justice system is also supported through the mandate and core functions of the Kenya Prisons Service. In its mandate of facilitating the administration of justice by producing offenders to court, the Kenya Prisons Service is tasked with ensuring the timely and effective transportation of inmates for their court dates. This extends even for those inmates who have several cases in different parts of the country; transfers to a prison near to the court are arranged so that the inmate can have easier access to the courts. In addition to this, coordination between the judiciary and the Kenya Prisons Service has seen the setting up of periodic court sessions within the prison precincts. These are typically used to dispense with matters of mentions, the reduction of bond and bail terms, allocation of a new (favorable) court date, among other pertinent, but minor issues.

The mandate and core values of the Kenya Prisons Service have also seen paralegals' inclusion into the prisoner support system. This rule has seen prison staff members selected and trained to render support to the paralegal personnel. Additionally, other stakeholders are invited to offer pro bono legal aid to needy inmates.

As is familiar with every area, challenges exist in the delivery of access to the criminal justice

system. Some of these include access to legal counsel and aid, congestion in prisons, recidivism, apathy, and stigma towards released inmates, the backlog of cases in the judiciary, among others. Access to legal counsel and aid remains a crucial concern in Kenya. Due to the prohibitive costs involved in acquiring legal counsel, some sections of society find themselves unable to get it. On the other hand, due to a lack of qualified legal aid providers, access to rudimentary legal aid is hampered. Congestion in prisons also provides a challenge, especially in the provision of basic amenities and even transport and transfers for court sessions. Due to the limited financial resources available, some activities are either postponed or provided at a slightly lesser degree. Recidivism is another challenge in the quest to provide access to the criminal justice system. Recidivism is the return to criminality by a person who has undergone rehabilitation and reformative training within the prison setup. Recidivism tends to breed apathy and stigma towards offenders as there is a general mistrust for convicted persons, which is worsened by some individuals returning to inappropriate social vices. Concomitant to recidivism is the innate apathy and stigma towards released inmates in society. Such indifference hampers a person's access to criminal justice as an affront to his human rights, which is called just deserts due to that person's previous crimes. The current backlog of cases in the judiciary that is being experienced also hampers the efficacy of the criminal justice system. Since resources are never infinite, the much is available, be it financial or human support, spread thin among the many needful cases.

CONCLUSION

From the discussion, it can be surmised that the criminal justice system entails a mesh of various players and stakeholders, distinct in their makeup but delivering on a nearly similar mandate. In looking at the criminal justice system in light of prisoners' rights, it will be discerned that the legal landscape is akin to a relay: there is a constant flow of responsibilities from one legal instrument to another, and from the international to local context. This process of managing responsibilities by multiple jurisdictions and institutions helps in realizing the collective mandate of administering justice.

REFERENCES

1. Organization of African Unity. (1981). *African Charter on Human and People's Rights*. Retrieved July 1, 2020, from <https://treaties.un.org/doc/Publication/UNTS/Volume%201520/volume-1520-I-26363-English.pdf>
2. Kraiem, R. (1978). Prisoners' Rights and the Standard Minimum Rules for the Treatment of Offenders. *International Journal of Offender Therapy and Comparative Criminology*, 22(2), 156–163. doi: <https://doi.org/10.1177/0306624X7802200208>
3. African Commission on Human and Peoples' Rights. (1996). *Ouagadougou Declaration and Plan of Action on Accelerating Prisons and Penal Reforms in Africa*. Retrieved from <https://www.achpr.org/legalinstruments/detail?id=42>
4. United Nations. (n. d.). *ECOSOC Resolutions*. Retrieved from <https://www.un.org/ecosoc/en/documents/resolutions>
5. United Nations. (1948). *Universal Declaration of Human Rights*. Retrieved July 1, 2020, from https://www.ohchr.org/EN/UDHR/Documents/UDHR_Translations/eng.pdf
6. UNODC. (2015). *The United Nations Standard Minimum Rules for the Treatment of Prisoners*. Retrieved from https://www.unodc.org/documents/justice-and-prison-reform/Nelson_Mandela_Rules-E-ebook.pdf
7. Laws of Kenya. (2010). Constitution of Kenya. Retrieved July 1, 2020, from <http://kenyalaw.org:8181/exist/kenyalex/actview.xql?actid=Const2010>
8. Laws of Kenya. (2012). *Children Act*. Retrieved July 1, 2020, from http://kenyalaw.org/kl/fileadmin/pdffdownloads/Acts/ChildrenAct_No8of2001.pdf
9. Laws of Kenya. (2012). *Penal Code*. Retrieved July 1, 2020, from <https://www.ilo.org/dyn/natlex/docs/ELECTRONIC/28595/115477/F-857725769/KEN28595.pdf>

Empirical Association between Education and Happiness in a Social Context

Gezim Zeqiri ¹

¹ *Syracuse University*

900 South Crouse Ave, Syracuse, New York, 13244, USA

DOI: [10.22178/pos.61-4](https://doi.org/10.22178/pos.61-4)

LCC Subject Category:
[LB2300-2430](#)

Received 14.07.2020
Accepted 28.08.2020
Published online 31.08.2020

Corresponding Author:
gzeqiri@syr.edu

© 2020 The Author. This article is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 License](#)



Abstract. Education level and the number of school years completed have an important function in each persons' life and are considered as one of the most important aspects of socialization, fulfillment, income level, and general happiness. In particular, the number of school years completed is an important indicator which we intend to utilize to estimate educations' impact on one's life in general. Differently put, among many other aspects of educations' impact on humans' life, this article focuses on the relation between the highest numbers of school year completed and the general happiness of a person.

The purpose of the article is to find evidence that proves that the general happiness and the highest school year completed are not statistically independent. Finding the correlation between these two variables is the objective of the article. For that purpose, we analyzed the empirical data provided by the General Social Survey (GSS) by conducting a chi-square statistics test to prove the existence of a relationship between the variables.

Put another way, the research intends to analyze data provided by GSS2008.dta and test the null and alternative hypothesis by using the chi-square statistics test and by applying the quantitative methodology of research. The data collected from 2,018 respondents provided by GSS are analyzed by utilizing State Software – as one of the most reliable and contemporary tools used by scientists nowadays.

Keywords: education; happiness; relation; association.

INTRODUCTION

Does the number of school years completed impact peoples' level of happiness? Are happiness and education-related? Is it worth it to expand energy and efforts to achieve the highest levels of education? Will this impact our level of happiness?

To answer the above-mentioned questions, we will conduct research and analyze whether there is a relation between the accomplished years of education and the happiness level of people in the United States. In that context, the main research question of this article is as follows: Is there a relationship between education level achieved and general happiness?

This will be done by relating the variable "general level of happiness", and by analyzing its' relation to the number of school years completed. Further, since the increased education level is expected to raise the level of income, we will examine the relationship between education and income as well. In this particular context, the purpose of this

examination is to see whether an increased level of income caused by a higher level of education is significant to the general happiness.

Simply put, our articles' objective is to assess the extent to which there is a relationship between education and happiness level among US adults.

Overall, the article will be focused on the impact of the level of education on the overall happiness of a person. Based on the statistical output of the General Social Survey (GSS) variables, we will be able to see whether the increased level of education effects happiness.

Based on these results, we will be able to find an answer to the article's research question and find indicators of there a relationship between the number of school years completed and the general happiness level?

Finally, we expect that the findings of the article will also confirm/accept our alternative hypothesis which claims that there is a relationship between education and happiness. In other words,

our alternative hypothesis declaration is as follows: there is an association between the level of education and general happiness. The article aims to contradict the null hypothesis which suggests there is no such relation.

METHODS

The data used in this article to relate education with happiness will be extracted from the General Social Survey (GSS). “The GSS is a publicly available national resource, widely used by sociologists, analysts, students, economists, health care providers, and many others. GSS data are used in numerous news articles, magazine, and journal articles, by legislators, policymakers, and educators” [2]. Thus, to conduct quantitative research, we used the GSS data. Having said that, we can declare that this article is based on appropriate and reliable data.

We have analyzed two main variables used from GSS data: general happiness and the highest number of school years completed. In the beginning, we collected and examined data related to demographics – including gender, age, level of education, and financial situation. Then we analyzed in-depth the relationship between the variable of education and the general happiness of the people of the United States. We wanted to see at what extent are the general happiness and education level related.

The total number of people who responded to the survey about their highest school year completed was 2,018 respondents. Among all these respondents, there is a variety of levels and types of education. Considering the variety of university diplomas issued in the US or abroad, and having in mind there might be also different kinds of educational systems around the world, we assumed US citizens might have received many kinds of educational services. In that context, to include any type of education received, we categorized data into two categories that represent the number of school years completed despite the educational system. We assumed that in general people go to college after approximately 12 school years. Based on that, we compiled the data into a new variable “school-college” which contains two categories: 1 year to 12 school years; 12 to 20 school years.

These categories are utilized to compare the level of education to the level of peoples’ happiness.

Respondents who have completed more school years than others, or have obtained higher degrees, may have increased their probability to be more competitive, to have a better job, to increase their income, and so forth. “According to US census data for the year 1998, the median earnings of the adult, year-round workers with professional degrees are about four times higher than those of adults who had not completed high school” [5]. Further, Table 1–4 provides us with GSS data which supports the idea of a positive relationship between the number of school years completed and the financial situation of the respondents.

Table 1 – General happiness and School-College: observed and expected frequencies

| School-College | General Happiness | | | |
|---|-------------------|--------------|---------------|--------|
| | Very Happy | Pretty Happy | Not too happy | Total: |
| School | 240 272.2 | 484 501.5 | 194 144.3 | 918 |
| College | 356 323.8 | 614 596.5 | 122 171.7 | 1092 |
| Total: | 596 | 1098 | 316 | 2010 |
| Chi-square = 39.6080 p-value < 0.001 | | | | |

Table 2 – Change in financial situation by School-College variable

| School-College | Better | Worse | The same | NA | Total |
|------------------------------|--------|-------|----------|----|-------|
| 0–12 school years completed | 216 | 332 | 371 | 2 | 921 |
| 12–20 school years completed | 400 | 270 | 420 | 7 | 1097 |
| NA | 2 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| Total: | 618 | 603 | 792 | 10 | 2023 |

Table 3 – Highest year of school completed - recoded to “School-College”

| School - College Highest year of school completed | Frequency | Percent |
|---|-----------|---------|
| 1 | 921 | 45.53 |
| 2 | 1,097 | 54.23 |
| NA | 5 | 0.25 |
| Total: | 2,023 | 100.00 |

Table 4 – The variable “Highest number of school years completed”

| Highest Year of School Completed | Frequency | Percent |
|----------------------------------|-----------|---------|
| 0 | 6 | 0.30 |
| 2 | 2 | 0.10 |

| Highest Year of School Completed | Frequency | Percent |
|----------------------------------|-----------|---------|
| 3 | 5 | 0.25 |
| 4 | 10 | 0.49 |
| 5 | 5 | 0.25 |
| 6 | 29 | 1.43 |
| 7 | 14 | 0.69 |
| 8 | 35 | 1.73 |
| 9 | 53 | 2.62 |
| 10 | 59 | 2.92 |
| 11 | 122 | 6.03 |
| 12 | 581 | 28.72 |
| 13 | 158 | 7.81 |
| 14 | 258 | 12.75 |
| 15 | 94 | 4.65 |

| Highest Year of School Completed | Frequency | Percent |
|----------------------------------|-----------|---------|
| 16 | 322 | 15.92 |
| 17 | 51 | 2.52 |
| 18 | 124 | 6.13 |
| 19 | 38 | 1.88 |
| 20 | 52 | 2.57 |
| NA | 5 | 0.25 |
| Total: | 2,023 | 100.00 |

Below we can see a graph representing the data in Figure 1.

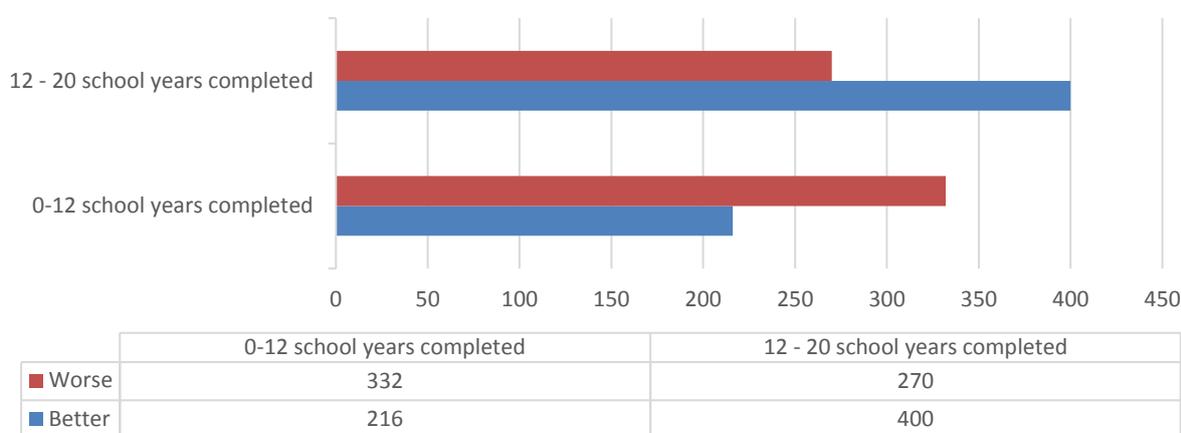


Figure 1 – Change in a financial situation by School – College variable (Source: General Social Survey)

As we can notice in Figure 1, the financial situation of 400 respondents got better with 12–20 school years completed. This is much higher compared to 216 respondents’ financial situation improved by having up to 12 years of school completed.

During the whole article, we have used a variety of tools and methods. Except for GSS, different other sources of information were used, including other research articles, scientific books, journals, and so on.

The data collected from GSS was elaborated by using contemporary and widely used software “STATA”. The output of data evaluated in Stata is shown by tables and graphs on appendixes at the end of this article.

LITERATURE REVIEW

In general, achieving a higher level of happiness is the goal of most of the people. Thus, many authors’ have tried to investigate this issue and find

better ways of achieving happiness. In that context, Guignon and Russell have admitted that “philosophers and psychologists have long been concerned with the good life and how it can be achieved” [8]. However, “the science of happiness had not paid much attention to the effect of educational attainment on happiness (understood as life satisfaction)” [7].

“People want to be happy and, since this desire is well-nigh universal, we would expect to find happiness included as an aim of education” [6]. In that context, some authors tried to investigate this issue and find a connection, in some cases indirect relation, between happiness and education. Author [6] ran a multiple regression on an international sample to study the determinants of happiness and also found that educational attainment was not associated with life satisfaction. However, he went further and noted that education does affect life satisfaction indirectly through income, health, perceived trust, and social participation [7].

On the other hand, based on some other publications, education is thought to be an important factor influencing the life of a person. According to some authors, education has a significant role in many aspects of life, including general life satisfaction and happiness.

Authors [7] provided “evidence of the positive and significant effect of education on happiness”. Moreover, “education is the strongest systematic determinant of individual participation in a variety of social activities, and social connections have been linked to increased health and well-being” [9].

In other words, the level of education is seen by many authors as an important factor influencing the life satisfaction and overall happiness of a person. However, the relationship between education and general happiness is not always on the same line. Author [10] suggests that the most educated people within societies will only be happier as long as their education yields them a clear status advantage. As these differentials erode in the most developed societies, higher education will be related negatively with happiness” [10]. In that context, a negative relationship between education level and happiness is provided by [10] who find a nonmonotonic relationship between education and happiness in the Netherlands” [10].

However, the direction of the relationship between education level and general happiness is not the subject of this study, while its purpose is to find empirical evidence of the existence of that relation.

RESULTS AND DISCUSSION

Based on the data collected on GSS, we came to some interesting results. As a start to the data analysis, we summarized some of the components of demographics. The total number of respondents based on the variable of “highest school year completed” is 2,018 people. Among them, there is a range of 20 school years completed, starting from zero to twenty. The highest frequency of respondents is 581 which corresponds to 12 school years completed. The lowest frequency is 2 people who completed only two years of school.

Based on the sample, there is a general mean of 13.43 school years completed, with a standard deviation of 3.07. Further, we wanted to look at the data to find any possible difference of education based on gender, and we found out that there is a

slight difference in favor of male respondents who have a mean of 13.45 school years (3.12 sd), whereas female respondents have a mean of 13.41 years of education (3.04 sd).

To make it more convenient to analyze the data, we recorded the number of school years completed into new categories. The first category includes the first 12 school years completed, and it is supposed to represent the K to 12 school years. The second category represents the number of school years starting from 13 to 20, representing respondents who completed school years in college or university. Since the data provided offer us the number 20 as a given maximal number of school years completed, we limited this category to 20 years.

Based on the recoded data, we noticed that from the total number (2,023) of respondents 45.53 % of them fall into the first category. This means that approximately 921 respondents did not attend university-level studies. On the other hand, 1,097 respondents declared they completed more than 12 school years. This means that about 54.23% of respondents have attended university-level studies. The other 0.25 % of respondents did not answer the question.

On the other hand, the other most important variable in this article gives us the data for the happiness of respondents, grouping them into three categories: very happy; pretty happy; not too happy.

To find whether there is a relationship between the highest numbers of school year completed, we conducted a Chi-square test. This is a widely used method to test the hypothesis and as a way to measure whether we can reject the null hypothesis and prove that the association between different variables exist. Chi-square’s test output gives information about the actual observed frequencies values and the expected frequencies. This way, we can find the difference between them and determine whether that difference is significant or not.

By comparing the variable of “general happiness” with the recoded variable “school-college”, we came to some interesting results. Using Stata software, we found out that the coefficient of Chi-square between those variables is $X^2 = 39.6080$.

To find out whether this coefficient is significant or not, we calculated the Degree of Freedom and found the Critical Value at the alpha level of 95 % confidence (Alpha=0.05).

$$df = (r-1)(c-1) = (2-1)(3-1) = 1 \times 2 = 2.$$

Based on the alpha level and the degrees of freedom, we could find the Critical Value = 5.99 (table 5 below).

Table 5

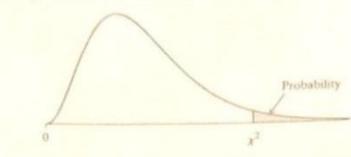


TABLE C: Chi-Squared Distribution Values for Various Right-Tail Probabilities

| df | Right-Tail Probability | | | | | | |
|-----|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 0.250 | 0.100 | 0.050 | 0.025 | 0.010 | 0.005 | 0.001 |
| 1 | 1.32 | 2.71 | 3.84 | 5.02 | 6.63 | 7.88 | 10.83 |
| 2 | 2.77 | 4.61 | 5.99 | 7.38 | 9.21 | 10.60 | 13.82 |
| 3 | 4.11 | 6.25 | 7.81 | 9.35 | 11.34 | 12.84 | 16.27 |
| 4 | 5.39 | 7.78 | 9.49 | 11.14 | 13.28 | 14.86 | 18.47 |
| 5 | 6.63 | 9.24 | 11.07 | 12.83 | 15.09 | 16.75 | 20.52 |
| 6 | 7.84 | 10.64 | 12.59 | 14.45 | 16.81 | 18.55 | 22.46 |
| 7 | 9.04 | 12.02 | 14.07 | 16.01 | 18.48 | 20.28 | 24.32 |
| 8 | 10.22 | 13.36 | 15.51 | 17.53 | 20.09 | 21.96 | 26.12 |
| 9 | 11.39 | 14.68 | 16.92 | 19.02 | 21.67 | 23.59 | 27.88 |
| 10 | 12.55 | 15.99 | 18.31 | 20.48 | 23.21 | 25.19 | 29.59 |
| 11 | 13.70 | 17.28 | 19.68 | 21.92 | 24.72 | 26.76 | 31.26 |
| 12 | 14.85 | 18.55 | 21.03 | 23.34 | 26.22 | 28.30 | 32.91 |
| 13 | 15.98 | 19.81 | 22.36 | 24.74 | 27.69 | 29.82 | 34.53 |
| 14 | 17.12 | 21.06 | 23.68 | 26.12 | 29.14 | 31.32 | 36.12 |
| 15 | 18.25 | 22.31 | 25.00 | 27.49 | 30.58 | 32.80 | 37.70 |
| 16 | 19.37 | 23.54 | 26.30 | 28.85 | 32.00 | 34.27 | 39.25 |
| 17 | 20.49 | 24.77 | 27.59 | 30.19 | 33.41 | 35.72 | 40.79 |
| 18 | 21.60 | 25.99 | 28.87 | 31.53 | 34.81 | 37.16 | 42.31 |
| 19 | 22.72 | 27.20 | 30.14 | 32.85 | 36.19 | 38.58 | 43.82 |
| 20 | 23.83 | 28.41 | 31.41 | 34.17 | 37.57 | 40.00 | 45.32 |
| 25 | 29.34 | 34.38 | 37.65 | 40.65 | 44.31 | 46.93 | 52.62 |
| 30 | 34.80 | 40.26 | 43.77 | 46.98 | 50.89 | 53.67 | 59.70 |
| 40 | 45.62 | 51.80 | 55.76 | 59.34 | 63.69 | 66.77 | 73.40 |
| 50 | 56.33 | 63.17 | 67.50 | 71.42 | 76.15 | 79.49 | 86.66 |
| 60 | 66.98 | 74.40 | 79.08 | 83.30 | 88.38 | 91.95 | 99.61 |
| 70 | 77.58 | 85.53 | 90.53 | 95.02 | 100.4 | 104.2 | 112.3 |
| 80 | 88.13 | 96.58 | 101.8 | 106.6 | 112.3 | 116.3 | 124.8 |
| 90 | 98.65 | 107.6 | 113.1 | 118.1 | 124.1 | 128.3 | 137.2 |
| 100 | 109.1 | 118.5 | 124.3 | 129.6 | 135.8 | 140.2 | 149.5 |

Source: Calculated using *StatTable*, software from Cytel Software, Cambridge, MA.

At the same table, we found the p-value was smaller than 0.001.

Even if we analyze the variable “Educ” (before recording it), and compare it to the general happiness level, at $\alpha = 0.05$ we would find these results: $X^2 = 107.2253$; $df = 38$; Critical Value=53.384; $p\text{-value} < 0.001$.

While analyzing the results below, we will see that in both cases, the conclusion concerning the relationship between variables is similar.

The initial idea of this article was to prove there is an association between the level of education and general happiness. Since the beginning of the article, we did not prejudice the direction of this association. Instead, our alternative hypothesis only stated that these variables are associated.

As we saw in the results section, there is a connection between the variables. This was demonstrated by a test statistic for H_0 . “The test statistic for H_0 : independence summarizes how close the expected frequencies fall to the observed

frequencies. Symbolized by X^2 , it is called the Chi-square statistic” [1].

The chi-square test proved the variables (general education and highest year of school completed – recorded in school-college) are associated, which confirms our alternative hypothesis.

By comparing the results gained above in the article, we can say that the test statistic ($X^2 = 39.6080$) is higher than the Critical Value (5.99). As chi-squared gets bigger, the probability that the null is true (our p-level) gets smaller [3]. Thus, knowing that the larger the X^2 value, the more evidence we have against Null Hypothesis H_0 , makes us conclude we can reject it.

Further, to make sure we can reject H_0 , we found the p-value based on the degrees of freedom and the test statistic. Since $X^2 = 39.6$, at the row of 2 degrees of freedom in Table 5, we can see X^2 is greater than 13.82, meaning that the $p\text{-value} < 0.001$. This is strong evidence we can reject the null hypothesis. Thus, we can confirm our alternative hypothesis which states that there is an association between “general happiness” and the “highest number of school years completed” (recorded to “school-college” variable).

Even by analyzing the GSS variable “Educ” (before recoding it to “school-college”), we would get the same conclusion. In both cases, $X^2 > \text{Critical Value}$ and $p\text{-value} < \alpha$, which gives us strong evidence against the null hypothesis.

CONCLUSION

Overall, we are satisfied we could reject the null hypothesis, even though we have identified some challenges. Our alternative hypothesis declared there is a correlation between the general happiness and the highest number of school years completed. However, it would be interesting to see the direction of that relationship as well.

Although the chi-square test provided us with strong evidence against H_0 , our research article did not respond to the question of whether the happiness level increases or decreases while completing more school years. Of course, this was not the objective of this article, however, it is an interesting issue to investigate in other articles.

Similarly, the variable of highest school year completed could be mistaken by the highest degree achieved. Although these two variables may sound very similar, they show us different results

because some of the respondents may have completed more school years, but have not obtained higher degrees. Some of them may have completed more than one major at the same academic level. Others may have completed a major only partially, meaning that their number of school years is higher, but their highest degree remains the same as it was. These two variables are interesting content to be analyzed in future research articles.

Another challenge I had while writing the article was the literature review. Since I consider the topic of this article to be specific and original, I had difficulty finding similar previous research articles. Even some of the authors cited in this article confirmed that there is a lack of studies regarding the topic of happiness and education level. Thus, it was a challenge to compare the findings of this article with the other articles' output.

Finally, I can conclude the article has fulfilled its purpose to prove there is a relationship between the general happiness and the number of school years completed. This was done by using chi-square which provided us with strong evidence against the null hypothesis. Based on that evidence, we have confirmed the alternative hypothesis which stated that the two variables are associated.

DECLARATION OF CONFLICTING INTERESTS

The author declared no potential conflicts of interest to the research, authorship, and/or publication of this article.

FUNDING

The author has not received any funding for this article.

REFERENCES

1. Alan Agrasti, B. F. (2009). *Statistical Methods for the Social Science*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
2. GSS Data Explorer. (n. d.). *About GSS*. Retrieved from <https://gssdataexplorer.norc.umd.edu/pages/show?page=gss%2Fabout>
3. Hanneman, R., Kposowa, A. J., & Riddle, M. (2013). *Basic statistics for social research*. San Francisco: Jossey-Bass.
4. Lutz, W. (2015, May). *Too Educated to be Happy? An investigation into the relationship between education and subjective well-being*. Retrieved from <http://pure.iiasa.ac.at/id/eprint/11674/1/IR-15-015.pdf>
5. Muller, A. (2002). Education, income inequality, and mortality: a multiple regression analysis. *BMJ*, 324(7328), 23–23. doi: 10.1136/bmj.324.7328.23
6. Noddings, N. (2003). *Happiness and Education*. Cambridge: Cambridge University Press.
7. Noval, B. L., & Garvi, M. G. (2012). Empirical Relationship between Education and Happiness. *Share-Life Release*, 1, 1–19.
8. Peterson, C., Park, N., & Seligman, M. E. P. (2005). Orientations to happiness and life satisfaction: the full life versus the empty life. *Journal of Happiness Studies*, 6(1), 25–41. doi: 10.1007/s10902-004-1278-z
9. Putnam, R. (2000). *Bowling Alone: The Collapse and Revival of American Community*. New York: Simon & Schuster.
10. Striessnig, E. (2015). *Too Educated to be Happy? An Investigation into the Relationship between Education and Subjective Well-being*. Retrieved from <http://pure.iiasa.ac.at/id/eprint/11674/1/IR-15-015.pdf>
11. Wilson, L. (2009, May 2). Statistical Correlation. Retrieved from <https://explorable.com/statistical-correlation>

Technology Literation: The Effect on Quality of Learning in Elementary School of Lentera Hati Islamic Boarding School

Husnul Faizah¹, A Wahab Jufri¹, Dadi Setiadi¹

¹ University of Mataram

62 Jl. Majapahit, Mataram, NTB, Indonesia

DOI: [10.22178/pos.61-5](https://doi.org/10.22178/pos.61-5)

LCC Subject Category:
[LB1603-1696.6](#)

Received 24.07.2020

Accepted 28.08.2020

Published online 31.08.2020

Corresponding Author:

Dadi Setiadi setiarasyid@gmail.com

© 2020 The Authors. This article is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 License](#) 

Abstract. This study aimed to determine the effect of technological literacy on the quality of learning in the primary school of Lentera Hati Islamic boarding school. This research is a quantitative research with an ex post facto approach. The population of this study consists of all 22 primary school teachers in Lentera Hati Islamic boarding school, who also serve as research samples. Observations, documentation, and questionnaires were performed for data collection. Data were analyzed using partial regression analysis and multiple regression techniques. The results showed that there was a positive and significant influence between technological literacy on the quality of learning at the primary school of Lentera Hati Islamic boarding school. This is evident from the correlation coefficient r_{xy} value of 0.723 and the determination coefficient r^2_{xy} value of 31.1%, so the higher the technological literacy, the higher the quality of learning.

Keywords: technology skill; Learning quality; Islamic Boarding School.

INTRODUCTION

The development of information and communication technology has had an impact on the educational world, especially in the learning process [7]. So that interactions between teachers and students not only take place through personal relationships but also take place using information and communication technologies such as telephone, computer, internet, e-mail, etc. Teachers can provide services without dealing directly with students [26]. Likewise, students can obtain extensive information and knowledge from various sources via cyberspace or the internet [11]. With the inclusion of information and communication technology materials in the curriculum, the role of information and communication technology has a very important position as one of the learning media.

The latest information and communication technology make it possible to improve the quality of education, interactive educational software is a way to enrich education by integrating technology into traditional classrooms [10]. Also, technology is a good resource for teachers to support the teaching and learning process. The teacher, therefore, faces more complex challenges. Teachers in

the classroom deal with students with different characters, challenging learning materials, learning processes that are consistent with the standards and requirements for students' ability to think more critically. This is due to the rapid development of science and technology, changes in demography, globalization, and the environment that have a major impact on teacher training and professionalism [12]. In the 21st century, this shift in education model began to emerge from the traditional education model that relies on face-to-face or face-to-face and transitions to an online education system. To bring about the impact of challenging changes, the birth of the term home education, independent learning, and distance learning.

The learning process is not only about the classroom, but also uses technology such as digital media, internet, and teleconferences. In response, teachers should always try to motivate themselves in the use and mastery of technology. So that these efforts cannot be separated from the term literacy itself, which is understanding and learning about the technology. In addition to the demands of the development of scientific and technological progress and changes in social life

and globalization, changes in the curriculum of schools in schools are things that must be done to strengthen technology skills by teachers [21]. The importance of literacy in information and communication technology is an attempt to meet global challenges. So that the role of education becomes the spearhead of shaping high-quality human resources, namely people who can handle time as they enter the era of the industrial revolution.

The education sector should receive intensive attention, treatment, and priorities from government, community, and education management parties, such as training teachers to improve technology skills. Subsequently, it is expected that enhancing technological literacy can improve the quality of education. Efforts to improve the quality of education as a whole include improving the quality or quality of learning, including renewing approaches or increasing the relevance of teaching methods [27].

During development, literacy expanded the meaning and scope of various aspects. Literacy is not only limited to reading, writing, and math but extends to other areas such as technology, media, economic and financial literacy, and others. The meaning of literacy depends on the field that follows it. The author [14] states that another term related to literacy is e-literacy. E-literacy is the ability to use information technology devices to adapt to time. In addition to development, other terms have emerged, such as technological literacy and computer literacy and internet literacy. Looking at the level of use of information and communication technology, based on the results of a survey by the Indonesian Internet Service Providers Association (in Indonesia called APJII) in 2018, there was an increase in internet users in Indonesia from 171 million users in 2017 to 171, 17 million users in 2018 (APJII, 2018). Based on this data, 91% of internet users in Indonesia are 15-19 years old in 2018. This shows that most students in Indonesia are no stranger to the internet and its use.

The author [24] shows that the use of media technology in learning has a positive and significant effect on the quality of learning. The use of technological applications in learning has been proven to improve learning outcomes. Similarly, [13] concluded in his study that the skills of VII grade high school students improved after using technology-based learning. An attempt to improve the quality of students' process and learning outcomes, including by increasing the ability of teachers to use

technology applications in the learning process and evaluation of learning outcomes, is technology skill [18].

Technology literacy is the ability to use technology and information applications effectively and efficiently in different contexts, such as academia and education, learning and teaching, learning evaluation, career, and everyday life [1]. The use of technology and communication in the field of education offers every learning opportunity the opportunity to access learning materials that are offered in an interactive form via a computer network [16]. Especially in primary schools in low grades (grades 1, 2, and 3) the use of information and communication technology is very useful in terms of the supply of material. The use of visualization and animation is expected to increase student understanding. In addition to primary school teachers, there are classroom teachers who must master all subjects except religious subjects and physical education [28]. In this way, primary school teachers should be more creative and innovative due to the different characteristics of each subject. The types of sources and learning media are based on information and communication technology that can be used by primary school teachers, among others, in the learning process: (1). Computers (2). LCD (3). Internet (4). Learning CD, (5) email (6). Percentage of power points (7) Multimedia. Much software can be developed into interesting learning media. Primary school children in the learning process are still learning while playing, so they should use educational games during the learning process. Show animation when explaining scientific material, such as showing the blood flow process, the breathing process. By using educational games when learning math, learning will be interesting. By using technological media in the learning process, students become excited to learn [23].

As educators, teachers should have the ability to design learning scenarios, implement them, and conduct assessments. To be able to learn well to achieve maximum success, teachers must be able to prepare teaching materials [3]. The instructional media prepared by the teacher must be adapted to technological progress, the teacher must prepare not only manual media in the form of graphs but also varied and equipped with digital media. To this end, a survey was conducted in the form of providing questionnaires with infrastructure indicators, the ability of teachers to use information and communication technology in

teacher learning, and the evaluation of information and communication technology.

Based on the results of the research or observation of the availability of information and communication technology, the ability of teachers to use technology in learning has been fulfilled and implemented. However, some teachers do not learn to use information and communication technology, especially in the low class (classes I, II, and III). The teacher focuses more on the use of information and communication technology in the upper class. Also, the ability to use information and communication technology in the form of a projector LCD still relies on the help of other teachers. This certainly shows the lack of competence of teachers in the use of technology. In the primary school of Lentera Hati Islamic boarding school is an educational institution by promoting a modern technology-based learning system. This means that teachers with such learning conditions are, of course, necessary to understand and master technological literacy.

The learning process in the primary school of the Lentera Hati Islamic boarding school that emphasizes the motto 'character, modern, intelligent and Islamic' is an attempt to improve the quality of learning in the primary school of Lentera Hati Islamic boarding school. So that the expectations of all parties, including the government, society, and parents of students, about learning patterns for students or students at the primary school of Lentera Hati Islamic boarding school are prepared as the next generation of quality and can adapt to life socially, nationally and state. This research was therefore conducted under the title Effect of Technology Literacy on Learning Quality in the Elementary School of Islamic Boarding School Lentera Hati.

METHOD

This research is a quantitative study, a research method based on the philosophy of positivism used to investigate a particular population or sample, data collection using research tools, quantitative or statistical data analysis, to test a predetermined hypothesis. This study uses an *ex post facto* approach. *Ex post facto* research is research that searches for cause-effect relationships that are not manipulated or treated by researchers [17].

The population of this study consists of all teachers of the primary school in Lentera Hati Islamic

boarding school with 22 teachers. Since the total population is 22 teachers, this study was performed on the entire population (total sample). So that the sample of this study were all teachers in the primary school of Lentera Hati Islamic Boarding School.

The data collection techniques in this study used observation, documentation, and questionnaires. A questionnaire (questionnaire) is a data collection technique done by providing a series of questions or written statements to respondents to be answered [22]. In this study, the types of instruments used were open and closed questionnaires about technological literacy and learning quality variables and the use of a Likert scale with grades and assessment scores, namely: 1) Always a score of 4; 2) Often a score of 3; 3) Sometimes graded 2; 4) Never scored 1.

Data analysis techniques in this study used partial regression analysis techniques and multiple regression. Required tests such as the normality test, linearity test, multicollinearity test, and heteroscedasticity test were previously performed. After you know that the data is normally distributed and meets the requirements of the analysis test, the next step is to test the hypothesis with partial regression analysis and multiple regression. Adjusted r^2 calculation results are used to find out what percentage of the contribution of the influence of independent variables (technological literacy) to the dependent variable (learning quality).

RESULTS AND DISCUSSION

Technology Literacy Variable Data Descriptions. The targeted technological literacy includes technological knowledge, technical skills and interests, and attitudes. Data for technological literacy variables were obtained from the results of questionnaires completed by 22 primary school teachers of Lentera Hati Islamic boarding school, with 16 question items. The data on technological literacy is thus presented in Table 1.

Table 1 shows that the distribution of the level of technological literacy of teachers in the primary school of Lentera Hati Islamic Boarding School into the very high teacher of category 1 (4.5%), teachers of high category 2 (9%), teachers of average category 17 (77.3%), and a low category of 2 teachers (9%) with an average level of distribution of the indicator values shown in Figure 1.

Table 1 – Distribution of Respondent Learning Quality Levels

| Interval | Frequency | Percentage | Category |
|----------|-----------|------------|-----------|
| 90 - 100 | 1 | 4,5 | Very high |
| 80 - 89 | 2 | 9 | High |
| 65 - 79 | 17 | 77,3 | Moderate |
| 55 - 64 | 2 | 9 | Low |
| 0 - 54 | - | - | Very low |
| Total | 22 | 100.0 | |

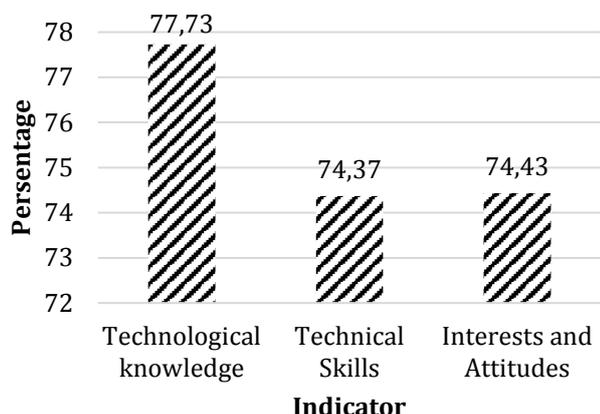


Figure 1 – Distribution of Average Value of Technology Literacy Indicators

The data in Figure 1 shows that the technical skill indicator has a different mean value. The technology knowledge indicator with the highest rating is an indicator of technological knowledge with an average value of 77.73. While the indicator with the lowest rating is an indicator of technical skills with an average of 74.37. Therefore, it can be concluded that the three indicators of technological literacy are categorized as moderate, so implementation is still not optimal.

Description of Learning Quality Variables. Data for learning quality variables were obtained from the results of questionnaires completed by 22 teachers in the primary school of the Lentera Hati Islamic boarding school, with 19 items of question items. The results of each score from the measure to the question items are then tabulated so that they are data ready for statistical processing. Learning quality data is presented in the categories Very High, High, Medium, Low, Very Low. The data of learning quality is therefore presented in Table 2.

Table 2 shows that the distribution of the level of respondents to the quality of learning is very high, 5 teachers (22.7%), 11 teachers (50%) in the high

category, 6 teachers (27.3%) in the medium category.

Table 2 – Distribution of Respondent Learning Quality Levels

| Interval | Frequency | Percentage | Category |
|----------|-----------|------------|---------------|
| 90 - 100 | 5 | 22,7 | Sangat Tinggi |
| 80 - 89 | 11 | 50 | Tinggi |
| 65 - 79 | 6 | 27,3 | Sedang |
| 55 - 64 | - | - | Rendah |
| 0 - 54 | - | - | Sangat Rendah |
| Total | 22 | 100.0 | |

This means that the quality of learning both planning, implementing, and evaluating learning by looking at the average distribution is quite effective with the level of distribution of the average indicator values presented in Figure 2.

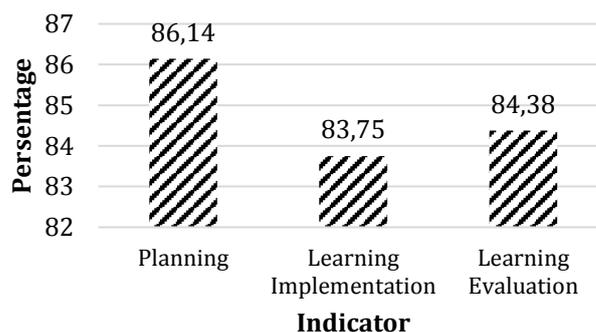


Figure 2 – Distribution of Average Value of Learning Quality Indicators

The data in Figure 2 show that the indicator of learning quality with the highest assessment is planning indicators with an average of 86.14. Although the lowest assessment indicators are learning implementation indicators with an average value of 83.75. Therefore, it can be concluded that the indicators of learning quality, namely planning, are well-executed, while the indicators of learning implementation and evaluation are not maximized.

Effect of Technology Literacy on the Quality of Learning in Primary Schools of Lentera Hati Islamic Boarding School. Based on the calculation results, the simple linear regression test results are obtained, as in Table 3.

Table 3 – ANOVA Test Effect of X_1 on Y

| Model | Unstandardized Coefficients | | t _{count} | t _{table} | Sig. | Adjusted R ² |
|---------------------|-----------------------------|------------|--------------------|--------------------|-------|-------------------------|
| | B | Std. Error | | | | |
| Constant | 29,333 | 10,825 | 2,710 | 2,086 | 0,013 | |
| Technology Literacy | 0,723 | 0,223 | 3,236 | 2,086 | 0,004 | 0,311 |

Table 3 shows the calculated value of 3.236 and greater than the value of t Table 2.086 so that the hypothesis (H_a) is accepted. The alternative hypothesis, therefore, has a positive effect on technological literacy on the learning quality at the primary school of Lentera Hati of Islamic boarding school. Data from Table 3 also shows the constant value (a) = 29.333 and the regression coefficient (b) = 0.723, so the linear regression equation is simply $Y = 29.333 + 0.723 X_1$. This means that if technological literacy has increased by 1, the quality of learning will increase by 0.723, or for every increase of one technological literacy constant, this will be followed by an increase in the quality of learning by 0.723. The adjusted R squared value of 0.311 can be interpreted to mean that technological literacy has an effect of 31.1% on the quality of learning. 68.9% is affected by other factors.

The author [9] argues that the availability of technology allows students to gain a richer experience during class by using multimedia simulations when learning a concept. This is the same as his statement [16] states that high-quality learning media can improve the quality of education and the presence of interesting media can improve the quality of learning.

Information technology mastery has now become part of the requirements of the competence of teachers, both in support of the performance of their tasks (planning preparation, presentation of learning, evaluation, and analysis of evaluation results) and as a means of finding and downloading learning resources. Technology is expected to become a unit in learning so that students become more active and independent. Of course, the quality of learning is expected to improve. Author [5] emphasizes that teachers are expected to equip themselves with different knowledge, techniques, and skills based on technology in today's educational world.

Even educational technology experts cite the role of technology in the quality of learning, which helps to increase the effectiveness and efficiency of teaching and learning processes. The application of technology in education makes the educational process more efficient in the learning

process and more effective so that what is done with less time and energy can achieve goals [4]. For this, the development of learning using technology is very important and must be done by the teacher.

Authors [2] sees the greatest challenge in applying ICT in learning, namely the technical skills of teachers. "Both teachers and students learn new skills related to ICT". Thus, a teacher must have different skills that support his task in teaching. One of these skills is how a teacher can use technology as a learning medium [6]. The teacher can make interactive media creations and variations, create interactive learning CDs, power points, and computer media. Also, teachers should be able to identify which technology will be used when students are more efficient and efficient. This is consistent with [15] statement that to illustrate how each technology tends to play a different role in learning, students should consider what type of technology is used in the classroom.

Technology skills of Lentera Hati Elementary School Islamic boarding school teachers in the 2019/2020 school year are classified as moderate, which is evidenced by the overall average literacy indicator for teacher technology reaching 75.5. The implementation of non-maximized indicators certainly has an impact on the ineffectiveness of technological literacy, resulting in sub-optimal learning quality. Based on observations, the teacher knows the technology, but applications and practices in learning should also consider considering the expected learning quality. Therefore, teachers of the Elementary School in Islamic boarding school Lentera Hati are expected to implement the indicators of technological literacy to the maximum. The higher the technological literacy, the better the quality of learning is expected.

The influence of technological literacy on the quality of learning is certainly due to the teachers of the Islamic boarding school Lentera Hati Elementary School who are reasonably good at implementing indicators of technological literacy. The findings of this study are consistent with the results of research conducted by [8, 24], which

concluded that technological literacy has a positive and significant effect on the quality of learning.

In the study by [25] on Nigerian secondary school teachers, the lack of technical support in schools and the lack of expertise of teachers in the use of information and communication technologies are the main factors driving the willingness and confidence of hinder teachers in the use of information and communication technology.

The contribution of technology skills to the quality of learning in the Islamic boarding school Lentera Hati Elementary School contributes 31.1% and the remaining 68.9% is influenced by other factors. Technology skills will be effective if the teacher can implement the indicators of technology skills. The indicators of technological literacy

in this study are 1) technological knowledge, 2) technical skills, 3) interests, and attitudes.

CONCLUSION

Based on the results of the analysis and discussion, it can be concluded that there is a positive and significant influence between technological literacy on the quality of learning in primary school Lentera Hati of the Islamic boarding school. This is evident from the correlation coefficient r_{xy} value of 0.723 and the determination coefficient r^2_{x1y} value of 31.1 %, so the higher the technological literacy, the higher the quality of learning.

REFERENCES

- Ahmad, I. (2018). *Proses Pembelajaran Digital dalam Era Revolusi Industri 4.0*. Retrieved from <http://mufidnilmada.staff.gunadarma.ac.id/Downloads/files/59974/07.+Materi+Paparan+Direktur+Jenderal+Pembelajaran+dan+Kemahasiswaan.pdf>
- Anderson, J., & Glenn, A. (2003). *Building Capacity of Teacher/Facilitator in Technology-Pedagogy Integration for Improved and Learning*. Bangkok: UNESCO Bangkok.
- Aqib, Z. (2010). *Profesionalisme Guru Dalam Pembelajaran*. Surabaya: Insan Cendekia.
- Asmani, J. M. (2011). *Tips Menjadi Guru Inspiratif Kreatif Dan Inovatif*. Jogjakarta: DIVA Press.
- Aziz, Abd. (2007). *Tahap penggunaan teknologi maklumat sebagai pemudah komunikasi dalam proses pengajaran dan pembelajaran (P&P) dalam kalangan pensyarah politeknik*. Retrieved from http://eprints.uthm.edu.my/id/eprint/832/1/24_Pages_from_TAHAP_PENGGUNAAN_TEKNOLOGI_MAKLUMAT_SEBAGAI_PEMUDAH_KOMUNIKASI_DALAM_PROSES_PENGAJAR.pdf
- Bahri, S. D & Zein, A. (2006). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Budiman, H. (2017). *Peran teknologi Informasidan Komunikasidalam Pendidikan. Al-Tadzkiyyah: Jurnal Pendidikan Islam, 8(1), 31–43.*
- Elpira, B. (2018, February 8). *Pengaruh Penerapan Literasi Digital terhadap Peningkatan Pembelajaran Siswa di SMP Negeri 6 Banda Aceh*. Retrieved from <https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/4331/1/Bella%20Elpira.pdf>
- Fakultas Ilmu Keperawatan. (2012). *ABC Asuhan Persalinan*. Retrieved from http://library.unissula.ac.id/ucs/index.php?p=show_detail&id=11129
- Fauziah. (2015). *Pengantar Teknologi Informasi dan Komunikasi SMP*. Jakarta: Media Pusindo.
- Hasratuddin. (2014). *Pembelajaran Matematika Sekarang dan yang akan Datang Berbasis Karakter. Jurnal Didaktik Matematika, 1(2), 30–41.*
- Helterbran, V. R. (2008). Professionalism: Teachers Taking the Reins. *The Clearing House, 81(3), 123–127.*
- Hernani dan Mudzakir, A. (2010). *Pengaruh Pembelajaran Berbasis Literasi Sains Dan Teknologi Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa SMP. Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains, 1, 29–34.*

14. Juditha, C. (2017). Tingkat Literasi Teknologi informasi Komunikasi pada Masyarakat Kota Makassar. *Jurnal Penelitian Komunikasi*, 14(1), 41–52. doi: [10.20422/jpk.v14i1.167](https://doi.org/10.20422/jpk.v14i1.167)
15. Lei, J., & Zhao, Y. (2007). Technology uses and student achievement: A longitudinal study. *Computers & Education*, 49(2), 284–296. doi: [10.1016/j.compedu.2005.06.013](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.06.013)
16. Munir, MIT. (2008). *Kurikulum Berbasis TIK*. Bandung: Alfabeta.
17. Musfiqon, H. M. (2012). *Panduan Lengkap Metode Penelitian Pendidikan*. Jakarta: PT. Prestasi Pustakarya.
18. Picton, I. (2019, April). *Teachers' use of technology to support literacy in 2018*. Retrieved from https://cdn.literacytrust.org.uk/media/documents/Teachers_Use_of_Technology_report.pdf
19. Pribadi, B.A. (2014). Pengembangan Program Tutorial Via Media Teknologi Video Conference Dalam Sistem Pendidikan Jarak Jauh (SPJJ). *Jurnal Pendidikan Terbuka dan Jarak Jauh*, 15(1), 1–11.
20. Qosthalani. (2019). *Pendidikan Tanpa Kertas Abad 21*. Bogor. Guepedia.
21. Setiadi, D. (2013). *Pengembangan Model Pembelajaran Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik SMP* (Dissertation). Retrieved from http://repository.upi.edu/1832/1/D_PK_0807944_TITLE.pdf
22. Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan (Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
23. Suminar, D. (2019). Penerapan Teknologi Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Sosiologi. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP*, 2(1), 774–783
24. Sunaengsih, C. (2016). Pengaruh Media Pembelajaran Terhadap Mutu Pembelajaran Pada Sekolah Dasar Terakreditasi A. *Mimbar Sekolah Dasar*, 3(2), 183–190.
25. Tella, A., Tella, A., Toyobo, O., Adika, L., & Adeyinka, A. (2007). An Assessment of Secondary School Teachers Uses of ICTs: Implications for Further Development of ICT's Use in Nigerian Secondary Schools. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 6(3), 1–13.
26. Tiharita, R. (2018). Optimalisasi Pemanfaatan Media Internet dalam Pembelajaran melalui Blended Learning. *OIKOS Jurnal Kajian Pendidikan Ekonomi Dan Ilmu Ekonomi*. doi: [10.23969/oikos.v2i1.917](https://doi.org/10.23969/oikos.v2i1.917)
27. Usman, S. (2014). Meningkatkan Mutu Pendidikan Melalui Penerapan Manajemen Berbasis Sekolah. *Jurnal Ilmiah DIDAKTIKA*, 15(1), 13–31
28. Zulfiati, H. M. (2014). Peran dan Fungsi Guru Sekolah Dasar dalam Memajukan Dunia Pendidikan. *Trihayu: Jurnal Pendidikan Ke-SD-an*, 1(1), 1–4.

