

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

МУДРИЙ Іван Левкович – заслужений вчитель України, методист Гайворонського МНВК Кіровоградської області, керівник науково-методичної лабораторії Гайворонського МНВК Кіровоградської області, науковий кореспондент Інституту обдарованої дитини НАПН України, лауреат республіканської премії імені І.Г.Ткаченка Всеукраїнської асоціації наукових і практичних працівників технологічної освіти, лауреат обласної премії імені В.О.Сухомлинського.

Наукові інтереси: теорія та методики навчання.

INFORMATION ABOUT AUTHOR

MUDRIYI Ivan Levkovich – is a Honored Teacher of Ukraine, a methodologist of the Gaivoronsk MNVK of the Kirovograd region, the head of the scientific and methodological laboratory of the Gaivoronsk MNVK of the Kirovograd region, the scientific correspondent of the Gifted Child Institute of the National Academy of Sciences of Ukraine, the winner of the Republican Prize named after I.G. Tkachenko of the All-Ukrainian Association of Scientific and Practical Workers of Technology Education, Laureate of the Regional Prize named after V.O.Sukhomlynsky.

Circle of research interests: theory and methods of teaching.

Дата надходження рукопису 20.04.2019р.

УДК 378.011.3-051:62

НАГОРНА Наталія Олександрівна –

аспірантка кафедри теорії і методики технологічної освіти Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка
 ORCID ID 0000-0003-0017-9496
 e-mail: tala.nagorna@gmail.com

ЗМІСТОВА ХАРАКТЕРИСТИКА ПОНЯТТЯ «ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГІЧНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ» МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. У сфері вищої освіти України актуальним питанням на сьогодні є застосування технологій навчання, які використовують компетентнісний підхід і забезпечують якісну підготовку майбутніх фахівців. Важливим елементом підготовки майбутніх вчителів технологій є формування їх проектної та технологічної компетентності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблему проектної діяльності досліджували в своїх роботах численні вітчизняні і зарубіжні науковці у галузі філософії, педагогіки, психології – П. Атаманчук, Ю. Бабанський, В. Беспалько, Н. Бордовський, Л. Виготський, Б. Гершунський, В. Загвязинський, М. Каган, А. Леонт'єв, Р. Немов, А. Огурцов, І. Підласий, Л. Рубінштейн, А. Спіркін, В. Сидоренко, В. Сластенин, Л. Лебедева, І. Котов, Л. Фрідман, А. Хуторський, Г. Щукіна, А. Терещук, О. Коберник та інші. Розробку та аналіз основ проектної діяльності, вивчення особливостей її організації розглядали Є. Борисова, М. Брейгіна, І. Бухтіярова, Т. Газука, В. Гузеєв, Р. Галустов, Н. Гафурова, М. Зубов, Н. Єроф'єєва, А. Тарара, В. Копилова та інші.

Метою статті є розгляд складових поняття «проектно-технологічна компетентність майбутнього вчителя технологій».

Методи дослідження: *теоретичні:* аналіз наукової, навчальної та методичної літератури з теми дослідження.

Виклад основного матеріалу дослідження. У загальному розумінні проектування (від лат. *projectus* – кинутий уперед) означає «тісно пов'язану з наукою та інженерією діяльність зі створення проекту, розроблення образу майбутнього уявного продукту» [5, с. 20]. Як відомо, більшість продуктів

людської праці виготовляється на основі їх попереднього проектування. В довідковому педагогічному виданні – словнику із професійної освіти подано тлумачення поняття «проект» – план, задум [9, с. 270].

Науковець А. Цимбалару [8] наголошує, що в педагогічній науці виокремлюють три напрями тлумачення терміна «проект». По-перше, як попередній, приблизний текст повного документа (проект програми тощо). Так, Л. Гур'є визначає проект як змістовно обґрунтовану і документально оформлену ініціативу, спрямовану на досягнення освітніх цілей у межах певного часу. По-друге, під проектом розуміють певну акцію, сукупність заходів, що мають спільну програму, передбачають цілеспрямовану діяльність, організаційну форму тощо (видавничий проект, телевізійний проект). По-третє, проект визначають як завершений цикл продуктивної діяльності (колективної, групової, індивідуальної тощо), як форму побудови спільної цілеспрямованої діяльності людей» [8, с. 6].

Таке розуміння проекту, як зазначає дослідниця А. Цимбалару, спричинило виокремлення певних етапів його розвитку: фазу проектування, технологічну фазу (здійснення) і рефлексивну фазу (підбиття підсумків – оцінювання результату, укладання висновків). Тому науковець доходить висновку, що сутність поняття «проект» трактують у двох важливих аспектах: по-перше, як результат діяльності – отриманий продукт (продуктивний аспект), по-друге, як інноваційну форму організації спільної діяльності, спрямованої на досягнення певного результату (діяльнісний аспект) та визначає категорію «проект» як «систему реалізації спланованих послідовних дій, спрямованих на досягнення певного передбаченого результату» [8, с. 7].

Сутність поняття «проект» розкривається як «прагматична спрямованість на результат, який можна отримати на основі розв'язання певної теоретично або практично значимої проблеми» [1, с. 3].

За нашим визначенням, «проект» – це тимчасова діяльність, спрямована на створення унікального продукту і заснована на завданні з певними вихідними даними і вимогами до кінцевого результату, що, в свою чергу, визначає спосіб його вирішення.

Поняття «проекування» А. Цимбалару тлумачить як «організовану систему взаємопов'язаних видів діяльності, що має на меті отримання кінцевого продукту» [8, с. 9]; як «особливий тип інтелектуальної діяльності, суттєвою рисою якої є перспективне орієнтування, практична спрямованість дослідження, процес створення проекту – прототипу, прообразу передбаченого або можливого об'єкта, спеціальна, концептуально обґрунтована і технологічно забезпечена діяльність зі створення образу бажаної майбутньої системи» [8, с. 8-9].

Т. Газука відзначав що проектування – це складний вид діяльності людини. Тому, для успішного проектування, особистість має володіти певними якостями та знаннями і вміннями.

У такому контексті ми розуміємо поняття «проекування» як процес створення проекту, тобто прототипу, прообразу спрогнозованого об'єкта, стану, що передують втіленню задуманого в реальний продукт.

Варто зазначити, що в педагогічній практиці також використовуються поняття «проект» («план, задум, в результаті якого автор повинен отримати щось нове» [1, с. 4]). В сучасних наукових педагогічних джерелах, розробках, довідниковій літературі наявні різні терміни, категорії і поняття для позначення навчальної проектної діяльності: «метод навчальних проектів», «учнівський проект», «метод проектів», «проектна технологія», «проектна діяльність», «проектна навчальна діяльність», «проектна освіта», «проектне навчання», «проектне виховання», «проекування», які формують науковий контекст теорії зазначеного навчання. Так, в «Українському педагогічному словнику» використовується поняття «метод проектів», який визначено як «організацію навчання, за якою учні набувають знань і навичок у процесі планування й виконання практичних завдань-проектів» [2, с. 205]. В довідковому педагогічному виданні – словнику із професійної освіти подано тлумачення поняття «проекування» – створення проекту, прототипу, прообразу передбачуваного або можливого об'єкта (стану) [9, с. 270] та «метод проектів» – заснована на прагматичній педагогіці форма організації навчання, яка полягає в тому, що учні самі намічають собі певні практичні завдання (проекти) і в процесі їх виконання здобувають знання і набувають навичок [9, с. 218].

Такі науковці як О. Пехота, А. Кікренко, О. Любарська [7] застосовують поняття «навчальне

проекування», «проектна технологія», «метод проектів». «Метод проектів», «проектна технологія» – одна з інноваційних технологій навчання і виховання, яка забезпечує формування основних компетенцій учня [1, с. 38], «навчальне проектування» – комплекс пошукових, дослідницьких, розрахункових, графічних видів робіт, що виконуються учнями самостійно (в парах, групах, індивідуально) з метою практичного чи теоретичного вирішення значущої проблеми. Її розв'язання передбачає використання різних методів і засобів навчання та інтегрованих знань з різних галузей науки, техніки, творчості [1, с. 38-39].

На нашу думку, в цьому контексті основним завданням вчителя технології є не навчання студентів певним технологічним операціям, а розвиток особистості студента, його здатності аналізувати, генерувати ідеї, приймати самостійні рішення з розв'язання проблеми, вміння організувати та реалізовувати проектно-технологічну діяльність. Вирішення цих завдань сприяє розвитку проектної та технологічної компетентності, поступовому накопиченню в учнів досвіду в проектно-перетворювальній діяльності і формуванню творчої особистості.

Отже, ми визначаємо технологію навчальних проектів як модель навчально-пізнавальної самостійної діяльності учнів (дослідницької, творчої) при плануванні, організації діяльності та створення певного типу проекту, який виконується під безпосереднім контролем учителя (прямо чи опосередковано) в контексті вивчення певного навчального предмета і орієнтований на засвоєння навчального матеріалу і розвиток компетентності учнів.

Проектна компетентність у контексті освітньої парадигми є складним особистісним утворенням. З одного боку, це пов'язане з проблемою власне розумінням понять компетентності, проектування в науковому знанні, з іншого – з проблемою визначення психологічних умов розвитку проектної компетентності як суб'єктної характеристики майбутнього вчителя. У зв'язку з цим на особливу увагу заслуговує розгляд і визначення змістових аспектів проектної компетентності як засобу, що дозволяє досягти позитивних результатів у процесі творення якісно нового рівня освіти [2].

Проектна компетентність нерозривно пов'язана з проектною діяльністю, володінням проектними вміннями, обґрунтованим вибором й оптимізацією проектних рішень у разі їх багатоваріантності, здатністю використовувати набуті знання та вміння в педагогічній діяльності [3]. Під проектною компетентністю розуміють сукупність здатностей та настанов, що забезпечують можливість творчого вирішення особистістю життєвих проблем [8].

Науковці, які займаються дослідженням технологічної компетентності, наголошують на логічному поєднанні в її змісті теоретичної і практичної підготовки педагога. Теоретична складова виявляється в узагальненому вмінні

технологічно мислити, що вимагає сформованості аналітичних, прогностичних, проектних і рефлексивних умінь. Практична підготовка охоплює вміння виокремлювати та встановлювати взаємозв'язки між компонентами педагогічного процесу, цілями і засобами педагогічної діяльності, вміння конструювати педагогічний процес з погляду найбільшої оптимальності. Звідси термін «технологічна компетентність» розуміється як володіння вміннями вирізняти окреме завдання (проблему) і знаходити варіанти її оптимального вирішення в реальній професійній діяльності [4; 6].

У дослідженні Л. Тишаківської технологічна компетентність майбутнього фахівця пов'язується з оволодінням інноваційними технологіями навчання і виховання, прийомом планування та управління педагогічною діяльністю, спеціальними знаннями, вміннями, навичками для повноцінного включення у професійно-вольові відносини, знаннями прийомів творчої адаптації до змісту та структури професійної діяльності, підвищенням індивідуального потенціалу та креативних можливостей студента. Дотримуючись таких поглядів, дослідниця розглядає технологічну компетентність як утворення, що містить знання, технологічні вміння та навички, креативно-технологічні здібності, технологізовану рефлексію, професійні якості.

Щодо конкретних технологічних умінь, до них віднесено: вміння здійснювати аналіз наявних технологічних ресурсів, вміння проектувати (планувати) діяльність, визначати її цілі, здійснювати організацію та аналіз цієї діяльності, вміння оволодіти власним досвідом через рефлексію, здатність до самовираження, вміння перебудовувати застарілі технології [10]. Як систему креативно-технологічних знань, здібностей і стереотипів інструменталізованої діяльності з перетворення об'єктів (разом із суб'єктом і процесами) педагогічної дійсності розглядає технологічну компетентність Н. Манько. При цьому наголошується, що для цілеспрямованого формування технологічної компетентності майбутнього вчителя необхідно застосовувати адекватні педагогічні регулятиви, які вибудовуються з наголосом на об'єктивні дані інструментально-формулою педагогіки. Сукупність цих регулятивів охоплює матеріальні інструментальні засоби і процедури, завдяки яким реалізуються її цільові, інформаційні, формулюючі, моніторингові і конструктивно-прогностичні функції [9].

Наголошуючи на тому, що технологічна компетентність є складовою цілісної професійно-особистісної структури педагога, О. Нікіфорова пропонує її інтерпретацію, як комплексу, що складається з умінь проектування педагогічного процесу, починаючи з цілей, вибору оптимального та адекватного змісту і способів здійснення педагогічної діяльності, і завершається аналізом і рефлексією відповідності отриманих результатів запланованим. Тобто це – комплекс когнітивних, операційно-діяльнісних, дидактикопроектувальних і

рефлексивно-аналітичних умінь, які опосередковуються ціннісно-змістовими настановами і мотивами здійснення професійної діяльності та спрямовані на реалізацію педагогічного процесу з гарантованими результатами [6].

Аналізуючи структуру технологічної компетентності, Л. Гребенкіна виокремлює блок знань (методологічних, інформаційно-змістових, методичних, технологічних, творчих), педагогічну техніку, набір різних методів і прийомів педагогічного впливу і взаємодії, вміння проектувати і конструювати, творчі здібності. У цьому випадку основними критеріями вимірювання технологічної компетентності пропонується обирати: 1) доцільність (за спрямованістю); 2) творчість (за змістом); 3) технологічність (за рівнем педагогічної техніки); 4) оптимальність (з огляду на вибір ефективних засобів); 5) продуктивність (результат) [3].

Отже, можемо стверджувати, що у запропонованій характеристиці технологічної компетентності простежується її тісний зв'язок із проектною діяльністю.

За словами С. Хаялієвої, система підготовки педагогів передбачає інтеграцію фундаментальних знань і доволі широку загально-технологічну підготовку. Одним із головних завдань цієї підготовки є формування технологічної компетентності, що спрямована на формування якостей особистості, необхідних для реалізації педагогічної діяльності і вирішення різних технологічних завдань, успішного виконання технологічної діяльності завдяки наявності вмінь її прогнозування та аналізу [12, с. 119].

Проведений нами аналіз наукових джерел дає змогу констатувати, що за своєю сутністю технологічна компетентність може бути визначена як інтегративна професійна якість педагога, що характеризується знаннями про технології та конкретні їх види, знаннями методів, засобів, форм діяльності та умов їх застосування, наявністю сукупності вмінь, які забезпечують творчу реалізацію цієї діяльності та рефлексивне позиціонування щодо досягнутих результатів.

Таким чином, можемо дати авторське визначення поняття «проектна компетентність майбутніх учителів технологій», яку розглядаємо як характеристику майбутнього фахівця, що виражається в його здатності і готовності до проектної діяльності, опанування проектних умінь з розроблення, створення проектів.

Сформованість технологічної компетентності є необхідною вимогою фахової підготовки майбутніх учителів трудового навчання. Зважаючи на зростаюче значення проектно-технологічної діяльності та інформаційно-комунікаційних технологій у розвитку людини і суспільних відносин, у змісті Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти метою освітньої галузі «Технологія» визначено формування і розвиток в учнів проектно-технологічної та інформаційно-технологічної компетентностей для

реалізації їхнього творчого потенціалу і соціалізації в суспільстві [4]. А проектно-технологічна компетентність визначається як «здатність особистості застосовувати знання, вміння та досвід у предметноперетворювальній діяльності» [11, 12].

Ми розглядаємо проектно-технологічну компетентність як результат технологічної освіти, особистісних якостей (творчих здібностей), досвіду проектної та технологічної діяльності, що набувається учнями на уроках трудового навчання, що, у свою чергу, забезпечує готовність та вміння успішно застосовувати знання, навички, методи проектування та технологічної діяльності до реальних об'єктів праці.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Таким чином, проаналізувавши численні дослідження вітчизняних та закордонних педагогів, ми можемо дати авторське визначення поняття «проектно-технологічна компетентність» майбутніх учителів технологій, які ми розглядаємо як характеристику майбутнього фахівця, виражену в його здібності та готовності до проектної діяльності, оволодіння проектними навичками з розроблення, створення проектів з виготовлення виробів.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

- 1.Брыкова О. В., Громова Т. В. Проектная деятельность в учебном процессе. М. : Чистые пруды, 2006. 32 с.
- 2.Вища освіта України і Болонський процес : навч. посіб. / Степко М.Ф., Болюбаш Я.Я., Шинкарчук В.Д. та ін.; за ред. В.Г. Кременя. – Тернопіль: Богдан, 2004. – 384 с.
- 3.Глобализация образования : Компетенции и системы кредитов / авт. кол. : А. А. Егоров и др ; под общ. ред. Ю. Б. Рубина. М. : Маркет ДС Корпорейшн, 2005. 490 с.
- 4.Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти. URL: <http://zakonrada.gov.ua> (дата звернення: 24.03.2019).
- 5.Єрмаков І. Компетентнісний потенціал проектної діяльності. *Проектна діяльність у школі*. К. : Шкільний світ, 2006. С. 5–18.
- 6.Коберник О. М. Компетентнісний підхід в технологічній освіті. *Проблеми трудової і професійної підготовки*: зб. наук. пр. Слов'янськ: СДПУ, 2008. Вип. 12. С. 9–16.
- 7.Лебедев О. Е. Компетентностный подход в образовании. *Школьные технологии*. 2004. № 5. С. 3–12. URL: <http://www.orenipk.ru/seminar/lebedev.htm> (дата звернення: 24.03.2019).
- 8.Лозова В. І. Формування педагогічної компетентності викладачів вищих навчальних закладів освіти. *Педагогічна підготовка викладачів вищих навчальних закладів*. Харків: ОВС, 2002. 164 с.
- 9.Манько Н. Н. Теоретико-методические аспекты формирования технологической компетентности педагога : дис. ... кандидата пед. наук. : 13.00.01. Уфа, 2000. 227 с.
- 10.Педагогічне проектування / авт.-упорядн. А. Цимбалару. К. : Шкільний світ, 2009. 128 с.
- 11.Терещук А. І., Коберник О. М. Методика проектного навчання на уроках технічної творчості в 5 класі. Умань : УДПУ, 2006. 102 с.
- 12.Хаялиева С. З. Технологическая компетентность как составляющая профессиональной компетентности будущих инженеров-педагогов. *Ученые записки*

Крымского инженерно-педагогического ун-та. 2012. Вып. 34. С. 116–119.

REFERENCES

- 1.Bryikova, O. V. and Gromova, T. V. (2006). *Proektnaya deyatel'nost v uchebnom protsesse* [Project activities in the educational process]. Chistyie prudyi, Moscow, Russian.
 - 2.Vyshcha osvita Ukrainy i Bolonskyi protses (2004) [Higher Education in Ukraine and Bologna Process] : navchalnyi posibnyk. Bohdan, Ternopil, Ukraine.
 - 3.Globalizatsiya obrazovaniya : Kompetentsii i sistemy kreditov (2005) [Globalization of education: Competences and credit systems] / avt. kol. : A. A. Egorov i dr ; Pod obsch. red. Yu. B. Rubina. Market DS Korporeyshn, Moscow, Russian.
 - 4.Derzhavnyi standart bazovoi i povnoi zahalnoi serednoi osvity [State standard of basic and complete general secondary education], available at: <http://zakonrada.gov.ua> (accessed 24 March 2019).
 - 5.Iermakov, I. (2006). *Kompetentnisnyi potentsial proektnoi diialnosti. Proektna diialnist u shkoli* [Competency potential of the project activity. Project activity at school]. Shkilnyi svit, Kyiv, Ukraine.
 - 6.Kobernyk, O. M. (2008). *Kompetentnisnyi pidkhid v tekhnolohichnii osviti* [Competency approach in technological education. Problems of labor and vocational training: Sb. sciences ave]. *Problemy trudovoi i profesiinnoi pidhotovky*: zb. nauk. pr., 9–16.
 - 7.Lebedev, O. E. (2004). *Kompetentnostnyi podhod v obrazovanii. Shkolnyie tehnologii* [Competence approach in education. School technology], available at: <http://www.orenipk.ru/seminar/lebedev.htm> (accessed 24 March 2019).
 - 8.Lozova, V. I. (2002). *Formuvannia pedahohichnoi kompetentnosti vykladachiv vyshchikh navchalnykh zakladiv osvity* [Formation of pedagogical competence of teachers of higher educational institutions]. *Pedahohichna pidhotovka vykladachiv vyshchikh navchalnykh zakladiv*. OVS, Kharkiv, Ukraine.
 - 9.Manko, N. N. (2000). *Teoretyko-metodycheskye aspekti formirovaniya tekhnolohicheskoi kompetentnosti pedahoha* [Theoretical and methodical aspects of formation of the technological competence of the teacher] : dys. ... kandydata ped. nauk. Ufa, Russian.
 - 10.Pedahohichne proektuvannia (2009) [Pedagogical design]. / avt.-uporiadn. Tsybalaru, A. Shkilnyi svit, Kyiv, Ukraine.
 - 11.Tereshchuk, A. I. (2006). *Metodyka proektnoho navchannia na urokakh tekhnichnoi tvorchosti v 5 klasi* [Methodology of project training in the lessons of technical creativity in grade 5]. UDPU, Uman, Ukraine.
 - 12.Khaialyeva, S. Z. (2012). *Tehnologicheskaya kompetentnost kak sostavlyayuschaya professionalnoy kompetentnosti buduschin inzhenerov-pedagogov*. [Technological competence as a component of professional competence of future engineers and teachers]. *Uchenyie zapiski Krymskogo inzhenerno-pedagogicheskogo un-ta*, 116–119.
- ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**
НАГОРНА Наталія Олександрівна – аспірантка кафедри теорії і методики технологічної освіти факультету технологій та дизайну Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка.
Наукові інтереси: дослідження процесу формування проектно-технологічної компетентності майбутніх вчителів технологій, основи проектування і моделювання, евристичні методи творчого пошуку.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

NAHORNА Nataliia Oleksandrivna – assistant of the department of theory and methods of technological education of Poltava National V. G. Korolenko Pedagogical University.

Circle of research interests: research of the process of forming the design and technological competence of the future

teachers of technologies, the basics of designing and modeling, heuristic methods of creative search.

Дата надходження рукопису 20.03.2019р.

УДК 621.315 + 631.1

НАЗАРОВА Ольга Петрівна –

кандидат технічних наук,

доцент кафедри «Вища математика і фізика»

Таврійського державного агротехнологічного університету

ORCID ID 0000-0003-0636-4748

e-mail: nazarova777o@gmail.com

РОЖКОВА Олена Павлівна –

старший викладач кафедри «Вища математика і фізика»

Таврійського державного агротехнологічного університету

ORCID ID 0000-0003-2393-6090

e-mail: eleropa67@gmail.com

**ДИНАМІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК СИЛОВИХ
ТРАНСФОРМАТОРІВ**

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Трансформатор є унікальним пристроєм, завдяки якому синусоїдальний струм зайняв чільне місце в електроенергетиці.

Одним з головних завдань експлуатації трансформаторів є контроль режиму їх роботи. При паралельній роботі трансформаторів і змінному графіку їх сумарного навантаження можлива оптимізація кількості працюючих трансформаторів протягом доби. Критерій оптимальності - мінімум втрат активної потужності. Однак, обчислення всіх характеристик досить трудомісткий процес, також не завжди можливо наочно побудувати залежності. Тому моделювання процесів можливо розрахувати в пакеті MathCad, чому створені програмні блоки можна використовувати при написанні курсових і дипломних робіт для магістрантів спеціальності «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Номінальна потужність трансформатора визначається його допустимим нагріванням. Для кожного трансформатора на основі заводських даних визначають максимально допустиму температуру верхніх шарів масла. Ця температура для трансформаторів без примусової циркуляції масла не повинна бути вище 35 С. Перевищення температури масла над температурою навколишнього повітря повинна бути не більше 60 С.

На підстанціях без постійного чергування персоналу контроль режиму трансформаторів здійснюється при кожному відвідуванні підстанції оперативним персоналом, але не рідше 1 разу на місяць.

Визначення номінальні параметрів трансформаторів розглядається в літературі [1; 10] для різних типів.

Мета статті. Розробка динамічного моделювання характеристик силових трансформаторів та розрахунок оптимальних режимів навантаження, побудова залежності характеристик.

Методи дослідження. Для реалізації поставленої мети використано *теоретичні методи*: аналіз, узагальнення та систематизація методичної, психолого-педагогічної літератури з проблеми дослідження, аналіз нормативно-правової документації в сфері освіти, освітніх та навчальних програм.

Виклад основного матеріалу дослідження. Принцип дії трансформатора розглянемо на прикладі однофазного трансформатора з двома обмотками – первинною і вторинною, приведеного на рис.1.

На рисунку зображено замкнутий магнітопровід, на якому розташовані дві обмотки з числом витків w_1 і w_2 . До однієї з них (первинної) підводиться електрична енергія від джерела живлення, до іншої (вторинної) підключається приймач енергії.