

**Анатолій ІВАНЧУК,**  
*orcid.org/0000-0002-6996-1403*  
кандидат педагогічних наук,  
доцент кафедри образотворчого, декоративного мистецтва, технологій  
та безпеки життєдіяльності  
Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського  
(Вінниця, Україна) [anatolij1196@gmail](mailto:anatolij1196@gmail.com)

## ФОРМУВАННЯ ТЕХНІЧНОЇ ГРАМОТНОСТІ ДЛЯ ВСІХ

У статті обґрунтовано принципову можливість формування технічної грамотності для всіх в умовах, коли техносфера фактично стала частиною буття для переважної більшості людей. Вперше визначено рамки існування технічної грамотності для всіх та зміст мінімального об'єму технічних знань її когнітивного компоненту. Сутність технічної грамотності для всіх визначена на основі культурологічного методологічного підходу, як складова культури споживання. Нині користувач технічних пристроїв не прив'язаний лише до виробничої діяльності, а може бути фахівцем невиробничої сфери. З позиції користувача технічних пристроїв він повинен бути здатним приймати раціональні споживацькі рішення та бути активним суб'єктом процесу комунікації з представниками служби сервісу. При обґрунтуванні відбору змісту мінімального об'єму технічних знань когнітивного компоненту виходили з того, що базовим об'єктом техносфери є робоча машина. Будь-яка робоча машина для виконання корисної роботи використовує механічну енергію обертального руху. Механічна енергія обертального руху підводиться до робочого органу за допомогою приводу робочої машини. Незалежно від виду приводу робочої машини у ньому відбувається три базових технічних явища: передача на відстань механічного руху; зміна кінематичних параметрів механічного руху; зміна силових параметрів механічного руху. Мінімальним функціональним елементом приводу робочої машини є механічна передача. Різні види механічних передач вибрані в якості об'єкта дослідження у феноменологічних описах трьох базових технічних явищ робочих машин. Машинознавчі за змістом технічні знання дають змогу студентам і учням усвідомити загальні основи функціонування не тільки будь-якої робочої машини, але й їх складових компонентів – механізмів. Поняття приводу машини не пов'язане з поняттям її морального старіння, тому знання про технічні явища будуть актуальними на різних етапах неперервної освіти. Вказаний зміст когнітивного компоненту технічної грамотності для всіх дозволить розв'язати протиріччя між рівнем технічної підготовки споживачів технічних пристроїв та технічним рівнем цих пристроїв. Результатом усунення вказаного протиріччя буде високий рівень свободи вибору у споживачів технічних пристроїв. Свобода вибору технічних пристроїв є ознакою сформованої культури споживання та можливості споживача мати власний стиль споживання.

**Ключові слова:** технічна грамотність для всіх, рамки технічної грамотності для всіх, базові технічні знання, культура споживання.

**Anatolii IVANCHUK,**  
*orcid.org/0000-0002-6996-1403*  
PhD in Pedagogics,  
Associate Professor of Fine and Decorative Art, Technology and Life Safety Department  
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University  
(Vinnytsia, Ukraine) [anatolij1196@gmail](mailto:anatolij1196@gmail.com)

## FORMATION OF TECHNICAL LITERACY FOR ALL

The article substantiates the fundamental possibility of forming technical literacy for all in conditions when the technosphere has actually become part of life for the vast majority of people. For the first time, the framework for the existence of technical literacy for all and the content of the minimum amount of technical knowledge of its cognitive component have been determined. The essence of technical literacy for all is determined on the basis of culturalological methodological approach, as part of the culture of consumption. Today, the user of technical devices is not only tied to production activities, but can be a specialist in the non-production field. From the standpoint of the user of technical devices, he must be able to make rational consumer decisions and be an active participant in the process of communication with representatives of the service. In justifying the selection of the content of the minimum amount of technical knowledge of the cognitive component, it was assumed that the basic object of the technosphere is the working machine. Any working machine uses mechanical energy of rotational motion to perform useful work. The mechanical energy of rotational motion is supplied to the working body by means of the drive of the working machine. Regardless of the type of drive of the working machine, there are three basic technical phenomena: transmission over the distance of

*mechanical motion; change of kinematic parameters of mechanical motion; change of force parameters of mechanical movement. The minimum functional element of the drive of the working machine is a mechanical transmission. Different types of mechanical transmissions are selected as the object of study in the phenomenological descriptions of the three basic technical phenomena of working machines. Mechanical engineering in terms of technical knowledge allows students and pupils to understand the general basics of functioning not only of any working machine, but also of their constituent components - mechanisms. The concept of machine drive is not related to the concept of its moral aging, so knowledge of technical phenomena will be relevant at different stages of continuing education. This content of the cognitive component of technical literacy for all will resolve the contradictions between the level of technical training of consumers of technical devices and the technical level of these devices. The result of eliminating this contradiction will be a high level of freedom of choice for consumers of technical devices. The freedom to choose technical devices is a sign of the established culture of consumption and the ability of the consumer to have their own style of consumption.*

**Key words:** *technical literacy for all, framework of technical literacy for all, basic technical knowledge, culture of consumption.*

**Постановка проблеми.** Ще у минулому столітті М. Хайдеггер констатував факт появи метатехнічної сутності техносфери, тобто набуття технікою статусу компонента буття людини (Таврізян, 1971). Природно, що при такій оцінці техніки її вже не розглядають лише як складову виробничих технологій. Техносфера стала повноцінним компонентом життєдіяльності людей, джерелом ресурсів для задоволення різноманітних суспільних й індивідуальних потреб людей. Однак набувши метатехнічної сутності, техносфера потребує відповідної культури споживання, заснованої на розумінні середовища техніки (Zuljan, Valenčić, 2015). Іншими словами, стає актуальним поріг технічної безграмотності для всіх. На думку Д. Зульяна, подолавши поріг технічної безграмотності для всіх, людина володітиме мінімальним рівнем критичного технічного мислення, що даватиме їй змогу виконувати розумові операції та приймати рішення в ситуаціях користування технікою як спеціальним ресурсом (Zuljan, Valenčić, 2015). Проте в сучасній освіті, як наголошує американський дослідник В. Даггер, відсутня концепція технічної грамотності для всіх (Dugger, 2016). Також існує парадокс втрати ступеня пізнавального інтересу в молоді до техніки залежно від зростання ступеня насиченості нею сучасного суспільства (Петухова, 2014). Таким чином, дефіцит досліджень з проблеми формування і розвитку технічної грамотності для всіх за метатехнічної сутності техносфери робить актуальними наукові розвідки щодо обґрунтування мінімального об'єму базових технічних знань когнітивного компоненту технічної грамотності для всіх у контексті культури споживання користувачів технічних пристроїв та рамок її існування.

**Аналіз досліджень.** Більшість проведених досліджень пов'язані з різними аспектами формування функціональної грамотності для всіх, наприклад, технологічної, комп'ютерної, цифрової тощо. У працях міжнародної асоціації викладачів технологій та інженерії (ІТЕЕА) у США були

обґрунтовані базові компетентності технологічної грамотності для всіх. В. Курок розкрила сутність поняття інженерної грамотності майбутніх учителів трудового навчання та технології (Курок, 2015). Т. Петухова обґрунтувала рамки технічних знань для формування технічної грамотності майбутніх учителів трудового навчання та технології (Петухова, 2014). А. Іванчук пояснив зміст базових технічних понять приводу робочих машин та обґрунтував можливість формування технічної грамотності майбутніх учителів трудового навчання та технології на їхній основі (Іванчук, Матвійчук, 2020; Іванчук та ін., 2021). О. Дендеренко, висвітлюючи підходи до розв'язання проблеми формування технічної грамотності майбутніх технічних фахівців, пропонував уточнювати її вид залежно від способу реалізації принципу дії приводів машин на такі види як: механічна, гідравлічна, пневматична, електрична тощо (Дендеренко, Шарко, 2016).

**Мета статті** – визначення сутності технічної грамотності для всіх, обґрунтування її когнітивного компоненту та рамок існування.

**Виклад основного матеріалу.** Відомо, що: «Грамотність – це ключ до спілкування та пізнання у різних сферах життєдіяльності, а також важлива умова існування в суспільстві знань та доступу до інформації в ХХІ столітті» (Доклад Генерального, 2008: 4). Ознака прикметника «всіх» стосовно технічної грамотності пов'язана з універсальними компетенціями когнітивної складової цього виду грамотності. Зрозуміло, що когнітивна складова для технічної грамотності містить технічні знання. Але технічні знання належать до категорії спеціальних, а не загальних (універсальних) знань. Виникає проблема відбору такого змісту технічних знань для формування технічної грамотності для всіх, щоб на основі нього сформувати універсальні компетентності. Отже, необхідно визначити рамки технічної грамотності для всіх, тобто в межах якого виду діяльності вона може існувати.

Оскільки технічна грамотність для всіх функціональна, то раціонально її рамки звужити до потреб користувача технічних пристроїв і, відповідно, цей вид грамотності розглядати в контексті формування культури споживання. Базові види діяльності користувача технічних пристроїв будуть такими: вибір об'єкта техніки; експлуатація об'єкта техніки; сервіс. Психологічну основу цих видів діяльності користувача технічних пристроїв складає процес прийняття рішення та процес спілкування. Відповідно універсальні компетентності когнітивної складової технічної грамотності для всіх забезпечуватимуть здатність користувача технічних пристроїв встановлювати зв'язки між наявними в нього технічними знаннями та ситуацією, в якій необхідно прийняти рішення, а також ефективність процесу спілкування в ситуаціях вибору об'єкта техніки, його експлуатації та сервісного обслуговування.

До основних функцій спілкування відносять комунікативну (обмін інформацією). У процесі комунікації формується ставлення до отриманої технічної інформації. Умовами ефективною комунікації суб'єктів будуть спільний словниковий запас та уміння висловлювати свої думки (у нашому випадку про структурно-функціональні характеристики об'єктів техніки) тощо (Кайдалова, Пляка, 2011). Спілкування з продавцями технічних пристроїв та працівниками служби сервісу має переважно мотиваційний вид, спрямований на прийняття споживацького рішення, а також, в меншій мірі, когнітивний вид (обмін технічними знаннями).

Залежно від рівня сформованості культури споживання в користувачів технічних пристроїв говорять про наявність або відсутність у них свободи вибору матеріальних благ (Шамбовський, 2015). Високий ступінь свободи вибору у користувачів можливий лише за умови відповідності їхнього рівня технічної грамотності технічному рівню об'єкта матеріальних благ. У цьому випадку з'являється вільний вибір матеріальних благ (Шамбовський, 2015). Вільний вибір матеріальних благ, як ознака високого рівня розвитку культури споживання, дозволяє володіти власним стилем споживання. Власний стиль споживання відносять до видів творчості (Шамбовський, 2015).

Таким чином, користувачам технічних пристроїв крім традиційних критеріїв вибору таких як ціна, продуктивність, експлуатаційні витрати, ергономічність тощо, необхідний критерій відповідності наявного рівня технічної грамотності для всіх фактичному технічному рівню об'єкта

техніки. Ми висловлюємо припущення, що вказаний критерій відповідності рівня буде пов'язаний із розумінням загальної структури об'єкта техніки та забезпечуватиме свободу вибору та наявності ознак власного стилю споживання технічних пристроїв. Доцільним, на нашій погляд, буде визначення технічної грамотності для всіх як здатності орієнтуватися в середовищі техніки та розв'язувати споживацькі задачі за допомогою мінімального об'єму базових технічних знань про загальну структуру об'єкта техніки.

Аналізуючи розв'язання проблеми вибору базових технічних знань для майбутніх учителів трудового навчання та технології в контексті їх політехнічної підготовки, знаходимо диференціацію базових технічних знань на загальнотехнічні, машинознавчі види та в деяких дослідженнях до категорії технічних відносили технологічні знання, хоча зазвичай технологічні знання розглядалися як окремий вид. Звісно, що для технічної грамотності для всіх необхідно обмежити пошукове поле та зупинитися лише на машинознавчих знаннях, виходячи з того міркування, що машина є загальноновизнаним базовим об'єктом техносфери.

Відомий підхід до вибору машинознавчих знань Д. Тхоржевського, в основі якого технологічна машина, наприклад, свердлильний верстат, стає системотворчим чинником системи технічних знань школярів. З часом вказаний підхід змінився на більш абстрактний, який й існує до цього часу. Сутність його розкрила В. Курок, зазначивши, що об'єкти вивчення інженерних дисциплін майбутніми учителями трудового навчання та технології повинні бути такими, щоб формувати уяву про загальні закономірності будови техніки та її використання (Курок, 2015). С. Шерстюк вказав на обов'язкову властивість таких знань бути здатними інтегруватися в контекст конкретних видів виробничої і невиробничої діяльності людей (Шерстюк, 2015). Г. Шишкін обґрунтував рівень таких знань для студентів вищих педагогічних навчальних закладів, обмеживши його феноменологічними описами технічних явищ та процесів (Шишкін, 2016).

На нашу думку, вказані особливості підходу до вибору базових технічних знань для майбутніх учителів трудового навчання та технології доцільно використати при відборі мінімального об'єму базових технічних знань когнітивного компоненту технічної грамотності для всіх. Зокрема, доцільно вибрати в якості системотворчого чинника системи базових технічних знань технічної грамотності для всіх привід робочої машини. «Привід – це пристрій, що складається з двигуна,

передаточних механізмів, системи керування та призначений для приведення в рух механізмів та машин. Передача (передаточний механізм) ключова ланка приводу ... призначена для передачі енергії механічного руху на відстань та перетворення його параметрів» (Чернілевський, 2004: 20). З визначення випливає, всі технічні пристрої мають забезпечуватися механічною енергією для виконання ними корисної функції, тому загальні закономірності будови техніки та її використання зосереджені в приводі. Іншими словами, будь-які технічні пристрої мають привід. Хоча приводи робочих машин за видом силової передачі бувають різні – механічні, гідравлічні, пневматичні, електричні, гідромеханічні, електромеханічні тощо, але корисну функцію вони виконують за допомогою енергії механічного руху. Звідси слідує, що розкривши студентам і учням феноменологію технічних явищ та процесів у приводі робочої машини існує можливість їх інтеграції у контекст прийняття рішень та комунікації в процесі споживання ресурсів матеріальної культури. Також доцільно обмежитися трьома видами базових технічних явищ, які відбуваються в приводі робочої машини: передача механічного руху на відстань; зміна кінематичних параметрів механічного руху; зміна силових параметрів механічного руху (Іванчук, Матвійчук, 2020; Іванчук та ін., 2021). Залишається лише врахувати факт, що структурно-функціональні описи приводів машин для різних їх видів відрізняються, тому О. Дендеренко і В. Шарко пропонують уточнювати яка саме технічна грамотність формується і у випадку, наприклад, механічного приводу мова буде йти про механічну технічну грамотність (Дендеренко, Шарко, 2016).

Ми пропонуємо вибрати механічний привід робочих машин в якості об'єкта пізнання для процесу формування мінімального об'єму когнітивного компоненту технічної грамотності для всіх із врахуванням вище вказаного, що всі види приводів використовують для приведення в дію робочих органів машин енергію механічного руху. Звідси слідує, що уточнення О. Дендеренка і В. Шарка про технічну грамотність різних видів не принципове для випадку якісних описів трьох видів базових технічних явищ приводу робочих машин і його потрібно використовувати у випадку подальшого формування на базі технічної грамотності для всіх видів предметної технічної грамотності.

Технічна грамотність для всіх буде актуальною за умови її функціональності, тобто при використанні на практиці. Зміст практики використання функціональної грамотності для всіх Л. Джаміч

обмежує прийняттям людиною раціональних рішень та процесом комунікації (Джаміч, 2021). Як бачимо її зміст узгоджується з якостями особистості зі сформованою культурою споживання. Іншими словами, у ситуаціях споживання технічного пристрою як матеріального ресурсу можливе існування технічної грамотності для всіх. Ще одним винятком може бути профорієнтаційна робота серед старшокласників, в якій когнітивний компонент технічної грамотності для всіх може сприяти, на нашу думку, самовизначенню старшокласників щодо майбутнього фаху технічного спрямування. В інших ситуаціях життєдіяльності людини актуалізація технічної грамотності для всіх позбавлена сенсу.

Засвоєння знань про технічні явища в приводах робочих машин повинно сприяти, з одного боку, «...уяві про основу функціонування окремих систем механізмів та машин у цілому» (Анісімов та ін., 1989: 6), а з іншого боку – вмінням встановлювати зв'язки між цими знаннями та ситуацією споживання матеріального ресурсу (технічного пристрою). Тобто в грамотної людини є розуміння експлуатаційних можливостей об'єктів техніки та вміння налагоджувати ефективну комунікацію з фахівцями служби сервісу.

Уяву про функціонування робочої машини доцільно формувати на основі її структурно-функціональної схеми, яка має три блоки: двигун; привід робочої машини; робочий орган (Іванчук та ін., 2021). Найменшим функціональним елементом приводу робочої машини є механічна передача (циліндрична зубчаста, конічна зубчаста, черв'ячна та ін.). Звідси слідує, що феноменологічні описи трьох базових технічних явищ приводу робочих машин будуть розроблятися на основі механічних передач як об'єктів дослідження. Так як для носіїв технічної грамотності для всіх нехарактерна наявність вмінь читати креслення, тому в якісних навчальних технічних задачах, складених на основі типових механічних передач приводів робочих машин графічна інформація буде передаватися за допомогою технічних рисунків, аксонометричних зображень, фотографій, схем.

**Висновки.** Таким чином, поняття технічної грамотності для всіх наповнюється сенсом лише у ситуаціях споживання ресурсів матеріальної культури людства. Априорі до споживачів матеріальної культури людства в наш час відносяться всі громадяни країн світу. Звісно, що зміст техносфери надзвичайно широкий, тому крім рамок існування технічної грамотності для всіх були розглянуті рамки мінімального об'єму змісту технічних знань її когнітивного компоненту. Рамки мінімального

об'єму змісту технічних знань обмежують технічними явищами приводів робочих машин та на їх основі формують в учнів і студентів загальне уявлення про функціонування механізмів і машин за допомогою передачі механічної енергії та трансформування її параметрів. Звісно, що комп'ютери та сучасні електронні гаджети залишаються поза вказаних рамок когнітивного компонента технічної грамотності для всіх, однак різноманіття видів

та масштаби використання технічних пристроїв, які виконують свою корисну функцію за рахунок механічної енергії обертального руху співрозмірні або ймовірно ще більші. Подальші дослідження проблеми формування технічної грамотності для всіх доцільно спрямувати на розробку структури і змісту її операційного компонента, а також відповідної системи навчальних задач із контексту культури споживання ресурсів техносфери.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дендеренко О. О., Шарко В. Д. Методика реалізації інтегративного підходу до навчання майбутніх судових механіків при вивченні основ гідромеханіки. *Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. 2016. Вип. 9. Ч. 2. С. 279–288. URL: <http://ekhsuir.kspu.edu/handle/123456789/3656?show=full> (дата звернення: 01.02.2022).
2. Джаміч Л. Шість форм грамотності для радикальної суспільної перебудови. *Децентралізація дає можливості*: веб-сайт. 2021. URL: <https://decentralization.gov.ua/news/14039> (дата звернення: 02.01.2022).
3. Іванчук А. В., Матвійчук А. Я. Технічні явища як засіб формування технічної грамотності школярів. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету*. 2020. Вип. 3. С. 64–72.
4. Кайдалова Л. Г., Пляка Л. В. Психологія спілкування: навчальний посібник. Харків: НФаУ, 2011. 132 с.
5. Курок В. П. Інженерна підготовка майбутніх учителів трудового навчання у ВНЗ: реалії та перспективи. *Педагогічний дискурс*. 2015. Вип. 18. С. 114–118.
6. Лесные машины (тракторы, автомобили, тепловозы): учебник для вузов / Г. М. Анисимов и др. Москва: Лесная промышленность, 1989. 512 с.
7. Осуществление Международного плана действий для Десятилетия грамотности Организации Объединенных Наций: Доклад Генерального директора Организации Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры от 25 июля. 2008 г. A/63/172. URL: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N08/439/72/PDF/N0843972.pdf?OpenElement> (дата звернення: 19.03.2022).
8. Петухова Т. А. До вирішення питань технічної грамотності в контексті напряму «Технологічна освіта». *Наука і освіта*. 2014. № 3. С. 127–131.
9. Тавризян Г. М. «Метатехническое» обоснование сущности техники М. Хайдеггером (научно-технический прогресс в оценке буржуазных философов). *Вопросы философии*. 1971. № 12. С. 122–130.
10. Шамборовський Г. О. Глобальна культура споживання як якісна характеристика соціально-економічного добробуту. *Будуємо нову Україну*: збірник конференції, м. Київ, 26–27 лист. 2014 р. Київ: Видавничий дім «Києво-Могилянська академія», 2015. С. 246–254. URL: [http://ekmair.ukma.edu.ua/bitstream/handle/123456789/4599/Shamborovs%27kyu\\_Hlobal%27na\\_kul%27tura.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://ekmair.ukma.edu.ua/bitstream/handle/123456789/4599/Shamborovs%27kyu_Hlobal%27na_kul%27tura.pdf?sequence=1&isAllowed=y) (дата звернення: 08.02.2022).
11. Шерстюк С. О. Можливості курсу фізики у напрямі формування в учнів технічних знань. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 3: Фізика і математика у вищій і середній школі*. 2015. Вип. 16. С. 53–57.
12. Шишкін Г. О. Формування інтегрованих знань з фізики в лекційному курсі у студентів педагогічних університетів. *Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. 2016. Т. 3. №9. С. 144–147.
13. Чернилевский Д. В. Проектирование приводов технологического оборудования: учебное пособие. Москва: Машиностроение, 2004. 560 с.
14. Ivanchuk A., Zuziak T., Marushchak O., Matviichuk A., & Solovei V. Training pre-service technology teachers to develop schoolchildren's technical literacy. *Problems of Education in the 21st Century*. 2021. Vol. 79(4). P. 554–567. URL: <http://oaji.net/articies/2021/457-1628686899.pdf> (дата звернення: 08.02.2022).
15. William E. Dugger, Jr. Evolution of STEM in the U.S. *Современное технологическое образование*: материалы XXII междунар. науч.- практ. конф. Москва: МПГУ, 2016. С. 22 – 25. URL: <https://komiedu.ru/upload/iblock/1ea/xxii-conf-moscow.pdf> (дата звернення: 08.12.2021).
16. Zuljan D., Valenčič Zuljan M. Tehnološka pismenost študentov, bodočih učiteljev, z vidika znanja, izkušenj ter ocene pomembnosti tehnologije v življenju in v procesu šolanja. *Journal of Elementary Education*. 2015. Vol. 8. №4. P. 103–120. URL: <https://journals.um.si/index.php/education/article/view/398> (дата звернення: 12.07.2021).

### REFERENCES

1. Denderenko O. O., Sharko V. D. Metodyka realizatsiyi intehratyvnoho pidkhodu do navchannya maybutnikh sudovykh mekhanikiv pry vuvchenni osnov hidromekhaniky [Methods of implementing an integrative approach to the training of future forensic mechanics in the study of the basics of hydromechanics] Proceedings. Series: Problems of methods of physical-mathematical and technological education, 2016, Vol. 9 (2), pp. 279–288 [in Ukrainian].
2. Dzamic L. Shist' form hramotnosti dlya radykal'noyi suspil'noyi perebudovy [Six forms of literacy for radical social restructuring] Decentralization provides opportunities: a website. 2021. [in Ukrainian].

3. Ivanchuk A. V., Matviichuk A. Ya. Tekhnichni yavyschcha yak zasib formuvannya tekhnichnoyi hramotnosti shkolyariv [Technical phenomena as a means of forming technical literacy of students]. Collection of scientific works of Uman State Pedagogical University, 2020, Vol. 3, pp. 64–72 [in Ukrainian].
4. Kaidalova L. G., Plaka L. V. Psykholohiya spilkuvannya: navchal'nyy posibnyk [Psychology of communication: a textbook] Kharkiv: NFAU, 2011, 132 s. [in Ukrainian].
5. Kurok V. P. Inzhenerna pidhotovka maybutnikh uchyteliv trudovoho navchannya u VNZ: realiyi ta perspektyvy [Engineering training of future teachers of labor education in universities: realities and prospects] Pedagogical discourse, 2015, Vol. 18, pp. 114–118 [in Ukrainian].
6. Lesnye mashyny (traktory, avtomobili, teplovozy): uchebnik dlâ vuzov G. M. Anisimov et al., Moscow: Lesnaâ promyshlennost', 1989, 512 s. [in Russian].
7. Osushchestvleniye Mezhdunarodnogo plana deystvy dlya Desyatiletiya gramotnosti Organizatsii Obyedinennykh Natsy: Doklad Generalnogo direktora Organizatsii Obyedinennykh Natsy po voprosam obrazovaniya, nauki i kultury ot 25 iyul. 2008 g [Implementation of the International Plan of Action for the United Nations Literacy Decade: Report of the Director-General of the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization of 25 Jul. 2008]. 2008, A/63/172, 34 p. [in Russian].
8. Petukhova T. A. Do vyrishennya pytan' tekhnichnoyi hramotnosti v konteksti napryamu «Tekhnolohichna osvita» [To address issues of technical literacy in the context of «Technology Education»]. Science and education, 2014, Nr 3, pp. 127–131 [in Ukrainian].
9. Tavrizyan G. M. «Metatekhnicheskoe» obosnovanie sušnosti tehniki M. Hajdeggerom (naučno-tehničeskij progress v ocenke buržuaznykh filosofov). [«Metatechnical» substantiation of the essence of technology by M. Heidegger (scientific and technological progress in the assessment of bourgeois philosophers)] Questions of Philosophy, 1971, Nr 12, pp. 122–130 [in Russian].
10. Shamborovsky G. O. Hlobal'na kul'tura spozhyvannya yak yakisna kharakterystyka sotsial'no-ekonomichnoho dobrobutu [Global culture of consumption as a qualitative characteristic of socio-economic well-being] Building a new Ukraine: conference proceedings, Kyiv, November 26–27, 2014, Kyiv: Vydavnychyy dim «Kyyevo-Mohylyans'ka akademiya», 2015, pp. 246–254 [in Ukrainian].
11. Sherstyuk S. O. Mozhylyvosti kursu fizyky u napryami formuvannya v uchniv tekhnichnykh znan' [Possibilities of the physics course in the direction of forming students' technical knowledge] Scientific journal of the National Pedagogical University named after MP Drahomanov. Series 3: Physics and mathematics in high school and high school, 2015, Vol. 16, pp. 53–57 [in Ukrainian].
12. Shishkin G. O. Formuvannya intehrovanykh znan' z fizyky v lektsiynomu kursu u studentiv pedahohichnykh universytetiv [Formation of integrated knowledge of physics in a lecture course for students of pedagogical universities] Proceedings. Series: Problems of methods of physical-mathematical and technological education, 2016, Nr 9, pp. 144–147 [in Ukrainian].
13. Chernilevsky D. V. Proektirovanie privodov tehnologičeskogo oborudovaniâ: uchebnoe posobie [Designing Drives for Technological Equipment: a textbook] Moscow, 2004. 560 s [in Russian].
14. Ivanchuk A., Zuziak T., Marushchak O., Matviichuk A., & Solovei V. Training pre-service technology teachers to develop schoolchildren's technical literacy. Problems of Education in the 21st Century. 2021. Vol. 79(4). pp.554–567.
15. William E. Dugger, Jr. Evolution of STEM in the U.S. Sovremennoe tehnologičeskoe obrazovanie: materialy XXII mezhdunar. nauč.-prakt. konf. [Modern technological education: materials of the XXII int. scientific-pract. conf.] Moscow: MPGU, 2016, pp. 22–25
16. Zuljan D., Valenčič Zuljan M. Tehnološka pismenost študentov, bodočih učiteljev, z vidika znanja, izkušenj ter ocene pomembnosti tehnologije v življenju in v procesu šolanja. [Technological literacy of students, future teachers, in terms of knowledge, experience and assessment of the importance of technology in life and in the school process] Journal of Elementary Education. 2015. Vol. 8. 4 Nr 12. pp. 103–120. [in Slovenian].