

УДК [378. 016:621.01]:008

DOI:

ТЕХНІЧНІ ЯВИЩА ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ТЕХНІЧНОЇ ГРАМОТНОСТІ ШКОЛЯРІВ

Іванчук Анатолій, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри технологічної освіти, економіки і безпеки життєдіяльності, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського.

ORCID: 0000-0002-6996-1403

E-mail: anatolij1196@gmail.com

Матвійчук Анатолій, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри технологічної освіти, економіки і безпеки життєдіяльності, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського.

ORCID: 0000-0002-0410-2405

E-mail: may_vinn@ukr.net

У статті обґрунтовано доцільність використання наративів про технічні явища в механічних передачах у профільному навчанні учнів старшої школи як засобу формування технічної грамотності. На основі методології діяльнісного підходу та наративного способу інтерпретації технічних знань з'ясовано, що оперування смисловою інформацією технічного змісту є основною умовою її сприйняття і розуміння школярами; виявлено, що стимулювання смислоутворення сприяє активізації гуманітарного потенціалу технічного знання.

Ключові слова: технічні явища; механічні передачі; механічний рух; наратив; гуманітарний потенціал технічного знання; технічна картину світу; техносфера; технічна грамотність.

TECHNICAL PHENOMENA AS A MEANS OF FORMATION TECHNICAL LITERACY OF SCHOOLCHILDREN

Ivanchuk Anatoliy, PhD in Pedagogics, Associate Professor of the Department of Technological Education, Economics and Life Safety, Mykhailo Kotsiubynskyi Vinnytsia State Pedagogical University.

ORCID: 0000-0002-6996-1403

E-mail: anatolij1196@gmail.com

Matviychuk Anatoliy, PhD in Pedagogics, Associate Professor of the Department of Technological Education, Economics and Life Safety, Mykhailo Kotsiubynskyi Vinnytsia State Pedagogical University.

ORCID: 0000-0002-0410-2405

E-mail: may_vinn@ukr.net

The article substantiates the expediency of using narratives about technical phenomena in mechanical transmissions in the profile education of high school students as a means of forming technical literacy. Based on the methodology of the activity approach and the narrative way of interpreting technical knowledge, it was found that the operation of semantic information of technical content is the main condition for its perception and

understanding by students. It was found that the stimulation of meaning making contributes to the activation of the humanitarian potential of technical knowledge. To master the knowledge of technical phenomena by high school students, it is necessary to choose the subject of interpretation, to include it in specific story lines. Having understood the explanation of the plot lines, students will realize the value-semantic aspects and study a fragment of the modern technosphere. It is established that the narrative explanation of technical phenomena in mechanical transmissions as the main elements of drives of working machines is organically intertwined in the context of the cultural concept of technological education of schoolchildren. The main learning outcomes of students will include experience of cognitive activity, experience of reproductive activity, experience of creative activity, experience of emotional and value relations. Emotional-value relations are acquired using reflection. The attitude of students to the object of knowledge is one of the main conditions for the transformation of technical knowledge into beliefs, which serve as a guide in the perception of the phenomena of the technosphere and contribute to the solution of technical problems. Technical ideas, beliefs and values will form the basis of technical literacy of high school students.

Keywords: *technical phenomena; mechanical transmissions; mechanical movement; narrative; humanitarian potential of technical knowledge; technical picture of the world; technosphere; technical literacy.*

Постіндустріальна епоха призвела до зміни концепції технологічної підготовки школярів з «системи трудового навчання» на концепцію «навчальної проектно-технологічної діяльності» [7]. Відповідно до нової концепції суттєво розширюється область пізнавальних інтересів школярів від професій у сфері виробництва до соціально-культурного середовища життєдіяльності людини. Змінюється характер навчальної діяльності школярів з фактично операційної в індустріальну епоху на проектну предметно-перетворювальну в постіндустріальну епоху. Таким чином, в основі розробки сучасного змісту і структури технологічної освіти школярів лежить культурологічний підхід. Похідним від культурологічного підходу стане трансформація соціально-культурного досвіду людства в суб'єктний досвід школярів. Тобто у процесі навчальної проектно-технологічної діяльності та предметно-перетворювальної творчості завдяки активній взаємодії школярів з основними матеріальними компонентами культури (технікою, технологією і конструкційними матеріалами) відтворюється зріз сучасної культури. Т. Мачача і В. Юрженко наводять такі очікувані результати впровадження культурологічного підходу в зміст технологічної освіти школярів: досвід пізнавальної діяльності; досвід репродуктивної діяльності; досвід творчої діяльності (розв'язання інформаційно-дослідницьких, дизайнерських, конструкторських, технологічних завдань); досвід ціннісного ставлення або оволодіння проектуванням, технологіями виготовлення і рефлексією [7]. Однак до цього часу культурологічна концепція змісту технологічної освіти повністю так і не реалізована «...в межах шкільної освіти, зокрема освітньої галузі “Технології”, вона цілісно не реалізована» [7, с. 59]. На думку Т. Мачачі й В. Юрженка, одним із напрямків розв'язання цієї проблеми є систематизація змісту технологічної освіти школярів за такими змістовими лініями: інформаційно-комунікаційне середовище; середовище проектування; середовище техніки і технології; середовище соціалізації [7; 10].

Функція середовища техніки і технології, на нашу думку, у формуванні технічної грамотності школярів як основного засобу самовизначення в техносфері шляхом залучення до пізнання надбань матеріальної культури людства. У цьому відношенні важливо визначитися, які технічні знання можуть бути світоглядними та як на їх основі формувати технічну грамотність школярів. У науковій спільноті існує думка, що наукові знання виконуватимуть світоглядну функцію лише після їх інтерпретації носієм наукової свідомості. Шляхом інтерпретації технічних знань можливо сформувати у школярів пізнавальне, практичне, емоційне ставлення до об'єктів техніки. Тому доцільно зосередитися на двох основних способах формування наукового світогляду або технічного світогляду: оволодіння світоглядними знаннями; перетворення засвоєних світоглядних знань у переконання особистості. Саме переконання особистості й стають орієнтиром для неї щодо ціннісного ставлення до зрізу з певної частини техносфери. На основі світоглядних знань у школярів повинна сформуватися наукова картина техносфери як основа технічної грамотності. Психолого-педагогічними умовами трансформації світоглядних знань у переконання є їх відповідність сучасним реаліям техносфери та інтересам особистості, а також використання світоглядних знань для розв'язання проблем, пов'язаних з технічними об'єктами.

Низку досліджень щодо суті та змісту технічних знань виконали О. Авраменко, В. Горохов, Б. Іванов, Ю. Мелещенко, В. Сидоренко, Я. Стуль, В. Чешев та ін. Теоретичні аспекти технічної підготовки вчителів трудового навчання наведено в роботах М. Корця, В. Сидоренка та ін. Зміст і структуру інженерної підготовки майбутніх учителів технологій досліджували В. Курок, А. Іванчук та ін. Сутність політехнічних понять як системотворчого чинника систем трудового навчання розкрита в роботах П. Атутова, В. Гусева, Д. Тхоржевського та ін. Теоретичні аспекти професійної підготовки викладача загальнотехнічних дисциплін досліджували В. Гаргін, В. Гетта, В. Курок, Є. Муравйов, В. Симоненко, С. Ящук та ін. Структурування змісту технологічної освіти на базі культурологічного підходу висвітлювалося у роботах Є. Кулика, Т. Мачачі, В. Юрженка та ін. Організацію трудового навчання у школі на основі проектно-технологічної діяльності обґрунтували В. Бербец, О. Коберник та ін. Теоретичні основи формування технологічної культури школярів знайшли відображення у працях С. Ткачука, А. Цина, Р. Якіма та ін. Наративи як лінгвістичні конструкції у методології досліджень гуманітарних наук досліджували О. Афанасьєв, С. Зенкін, О. Терєбков, А. Цофнас, М. Шапір та ін. Особливості методики формування світоглядних знань як базового компоненту наукового світогляду студентів аналізували Л. Корніна, І. Сліпухіна, Б. Пукшанський та ін. Однак у зазначених дослідженнях практично не розглядалася проблема низької зацікавленості майбутніх учителів технологій технічними знаннями та пов'язана з нею проблема відсутності у них цілісного технічного світогляду як складової технологічної культури.

Мета статті полягає в обґрунтуванні використання ознак технічних явищ для формування технічної грамотності учнів старшої школи шляхом наративного способу інтерпретації інформації.

Підходячи до вивчення питання формування технічної грамотності у школярів, варто звернути увагу на декілька фактів, зокрема за останні десятиліття на

пострадянських теренах склалося перевиробництво фахівців гуманітарної сфери та нестача інженерно-технічних фахівців; позашкільна освіта перестала ефективно формувати у дітей інтерес до техніки. П. Зуєв так пояснює ці факти: «...зацікавленість інженерною справою та мотивація технічної освіти знаходяться на невисокому рівні» [2, с. 45]; «...обмежений спектр напрямків для задоволення пізнавальних потреб учнів у технічній сфері» [2, с. 45]. Щоб зацікавити підростаюче покоління технікою, дослідник рекомендує формувати у навчальних закладах мотиваційне інтерактивне технічне освітнє середовище для дітей дошкільного віку, школярів і студентів. Системотворчим чинником технічного освітнього середовища повинна стати проектно-дослідницька діяльність суб'єктів навчання [2].

Об'єктами проектно-дослідницької діяльності учнів, на думку Є. Кулика, повинні стати культурні надбання людства (факти з культурних надбань) [6]. Культурологічний підхід сприятиме формуванню у школярів таких особистісних культурологічних якостей, як вміння впорядковувати інформацію, генерувати на основі вихідної інформації нові знання, формувати на основі інформаційної діяльності ціннісні орієнтації. Основна ідея нової парадигми профільного навчання в інтелектуалізації змісту навчальної діяльності школярів. На думку Є. Кулика, широкий діапазон надбань технічної культури розкривають такі світоглядні технічні знання: «...з культури експлуатації пристроїв, культури споживання виготовленої продукції, культури утилізації відходів, культури захисту людини від агресивного технологічного середовища» [6, с. 42].

Основними цілями технологічної освіти школярів у сучасну епоху стають формування уявлень про перетворювальну діяльність людини, або технологічне середовище життєдіяльності, та підготовка випускників шкіл на перехід до професійної освіти та трудової діяльності. З позиції контексту майбутнього професійного самовизначення випускників шкіл функція навчальної технічної діяльності полягає у формуванні у свідомості школярів технічної картини світу як ядра їх технічного світогляду, а також технічного мислення та технічних здібностей. Очевидно, що мова йде про технічну грамотність школяра, тобто інтегративну якість особистості, сформовану за допомогою системи технічних знань, умінь, навичок та професійно важливих якостей особистості, сформованість яких дозволяє її реалізувати у майбутній професійній діяльності.

В основі культурологічного підходу покладена ідея відтворення школярами проектно-технологічної культури людства у процесі взаємодії з її матеріальними компонентами (технікою, технологією, матеріалами), або, по-іншому, у трансформації культурно-соціального досвіду людства в суб'єктний освітній досвід школяра (продукування ідей, розуміння проблем, пошуку способів вирішення проблем). Суб'єктний освітній досвід школярів набувають під час створення виробів, а також оволодіння операціями проектування, технології виготовлення та рефлексії (осмислення, аналізу й оцінки цілей, завдань, змісту і результатів проектно-технологічної діяльності). Звідси випливає, що метою сучасної освітньої галузі «Технології» є соціокультурний розвиток школяра, здатного вирішувати проблеми предметно-перетворювальної діяльності за рахунок сформованих проектно-технологічних і ключових компетентностей [7]. Отже, за культурологічною концепцією зміст технологічної освіти розглядається як педагогічна модель соціального досвіду людства. У своєму дослідженні ми звертаємо

увагу на досвід пізнавальної діяльності та досвід емоційно-ціннісних ставлень школярів, здобутий переважно шляхом рефлексії над матеріальними компонентами проектно-технологічної культури людства.

Проблему формування цілісного уявлення про функції технічних знань у профільному навчанні школярів досліджував М. Корець. Реалізувати вказане завдання може вчитель, який засвоїв навчальні інтегровані курси «Основи виробництва», «Технічна механіка», «Машинознавство» [5]. Щодо структури і змісту знань про машини М. Корець дотримується думки: «...вчителю трудового навчання необхідно мати певний обсяг узагальнених знань про всі існуючі різновидності машин без надмірно поглибленого їх вивчення» [5, с. 176]. Систематизацію змісту навчального інтегрованого курсу «Машинознавство» здійснюють на системотворчій основі. Головна ознака системотворчої основи – розкриття спільних закономірностей процесів і явищ у технічних об'єктах [5].

Проте думки науковців щодо функції технічної підготовки школярів мають відмінності, які вкладаються у діапазон від універсальної до спеціальної. Наприклад, В. Сидоренко дотримувався думки щодо її універсальної функції: «Сьогодні технічна підготовка потрібна кожній людині так само, як навчання читанню, письму, вмінню рахувати» [9, с. 155]. Щодо спеціальної функції технічної підготовки також існують різні погляди, зокрема її розглядають як теоретичну основу профільної підготовки школярів, а також як засіб формування технічного світогляду та інших компонентів технічної культури особистості. Існують також думки щодо вузької спеціальної функції технічної підготовки школярів як засобу професійного самовизначення випускників шкіл на інженерні спеціальності та робітничі технічні спеціальності.

Щоб зорієнтуватися у такому різноманітті думок щодо технічної підготовки школярів, необхідно не відходити від контексту культурологічної концепції технологічної освіти. Її обґрунтування засноване на сучасній соціально-культурній парадигмі техніки як складової культури людства та середовища існування людини. Звідси випливає, що мета формування технічної культури школярів у готовності до життєдіяльності в сучасній техносфері. Базовими компонентами технічної культури школярів будуть технічна грамотність, технічна компетентність, технічний світогляд. Характерно, що технічна грамотність є одночасно як компонентом технічної культури, так і основою для формування технічного світогляду. Таким чином, для інформаційно-технологічної епохи в розвитку цивілізації актуальна нова, культурологічна концепція технологічної освіти школярів, об'єктами вивчення якої будуть технічні системи, а технічні знання утворюватимуть інтегровані поняття природничих і гуманітарних наук [8].

Використання рефлексії школярів при вивченні об'єктів технічних знань з метою формування досвіду пізнавальної діяльності та досвіду емоційно-ціннісних ставлень малодосліджений зріз технічної підготовки. У процесі аналізу літературних джерел з теми дослідження ми звернули увагу на побудову пояснювальних лінгвістичних структур наукового тексту, зокрема на наративи. Відомо, що наратив (лат. *narrare* – розповідати) – це обґрунтована інтерпретація події, явища, процесу з певної позиції. «...механізм нарративного пояснення полягає в тому, що подія або явище характеризуються шляхом вказівки на його роль та значення у зв'язку з конкретною метою...» [1, с. 5]. О. Афанасьєв і А. Цохнас характеризують наративи як засоби

наближення до описових моделей об'єктів дослідження [1]. Ефективне конструювання наративів можливе за умови, що суб'єкт пояснення володіє цілісною сукупністю знань про об'єкт дослідження та на її основі здатний ставити різні пізнавальні цілі для побудови сюжетних ліній, які стануть орієнтиром при відборі базових понять описових моделей об'єктів дослідження.

Обравши технічні явища в ролі об'єкта дослідження, необхідно звзити описову область, адже вона в сучасній техносфері надзвичайно широка. Доцільно при відборі технічних явищ виходити з відповідності знань про них. В основі грамотності школярів лежать загальнотехнічні знання з політехнічними властивостями, процесуальні вміння тощо.

Відомо, що в технологічній підготовці школярів основи машинознавчих знань представлені знаннями про свердлильний, токарний, фрезерний верстати як види робочих машин. Узагальнений функціональний опис будь-якої робочої машини включає такі складові: двигун, передаточний механізм, робочий орган [3; 4]. Перші дві складові відповідають поняттю привід машини. Відповідно, нами було обґрунтовано вибір приводу машини як системотворчого чинника формування технічної грамотності школяра [3; 4]. Звідси випливає, що описова область технічних явищ звужується до типових механічних передач як базового функціонального компонента приводу робочої машини. З позиції діяльнісного підходу технічні явища в механічних передачах повинні вивчатися у контексті конкретного виду технічної діяльності: проектно-конструкторської; технологічної; експлуатаційної, ремонтної. У контексті проектно-конструкторської, експлуатаційної і ремонтної технічної діяльності доцільно вивчати технічні явища, пов'язані з принципом дії типових механічних передач. Ми пропонуємо назвати такі технічні явища корисними, тому що їх технічним результатом буде корисна функція механізмів. Проте є низка шкідливих технічних явищ, пов'язаних із механічними передачами, технічним результатом яких буде погіршення корисної функції механізмів, тому що вони спричиняють спрацювання та відмову механізмів. Вивчення шкідливих технічних явищ використовують переважно у контексті експлуатаційної і ремонтної технічної діяльності.

Відомо, що у наративі автор тексту є одночасно суб'єктом розуміння, виходячи з певного смислу. Тому необхідно враховувати, що суб'єкт розуміння проектує свій світогляд на предмет інтерпретації, а відтак ступінь розуміння технічних явищ визначається рівнем рефлексії суб'єкта інтерпретації. Наразі нам необхідно визначитися із предметами інтерпретації, так як логіка розповіді про них формує предмет розуміння з пізнавальними характеристиками, необхідними для розв'язування школярами навчальних практичних завдань. У технічному тексті необхідно вибрати предмет інтерпретації, включити його у конкретні сюжетні лінії, сприйнявши які, школярі усвідомлюють ціннісно-сміслові аспекти та пізнають фрагмент сучасної техносфери.

Фізичний зміст технічних явищ, пов'язаних із принципом дії типових механічних передач, полягає у появі нових якостей у механічній системі при русі її структурних компонентів одне відносно одного. Тобто рух, як головна ознака таких технічних явищ, дозволяє прирівняти їх до фізичних механічних явищ. Розглянемо окремо технічні явища типових механічних передач із корисним технічним ефектом як основною характеристикою технічного результату та технічні явища типових

механічних передач із шкідливим технічним ефектом. Для технічних явищ типових механічних передач із корисним технічним ефектом ми пропонуємо розробити педагогічні наративи за такими сюжетними лініями: «Зміна кутової швидкості обертального руху механічної передачі як нова якість» і «Трансформація обертального моменту механічної передачі як нова якість». Нами обрана ознака нової якості в назві сюжетних ліній, бо вона впливає із сутності принципу дії тієї чи іншої механічної передачі. Осягнувши наративи, розроблені за вказаними сюжетними лініями, школярі оперуватимуть смислами зміни кутової швидкості обертального руху механічної передачі та трансформації обертального моменту механічної передачі як компонентів їх технічної грамотності.

На основі аналізу методологічних підходів до формування технічної грамотності школярів, можна зробити висновок про доцільність використання наративів про технічні явища у приводах робочих машин. Нами з'ясовано, що наративне пояснення технічних явищ у механічних передачах як базових елементів приводів робочих машин органічно вплітається у контекст культурологічної концепції технологічної освіти школярів. Зокрема, у школярів буде формуватися досвід пізнавальної діяльності щодо смислів сукупності подій, які супроводжують технічні явища у механічних передачах. В основі розробки наративів про технічні явища лежать авторська рефлексія відомих технічних текстів, постановка сюжетних ліній, підбір взаємопов'язаних подій сюжетної лінії, притаманних тому чи іншому технічному явищу, розкриття смислів цих подій. Осмислення школярами подій, які супроводжують технічні явища в механічних передачах, сприятиме формуванню їх технічної грамотності.

Проведене дослідження не вичерпує всієї повноти проблеми. Предметом майбутніх наукових досліджень можуть стати обґрунтування типології наративів про технічні явища та методика розробки сюжетів різних типів наративів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Афанасьев А. И., Цофнас А. Ю. Научный статус гуманитарного знания. *Научный вестник Чернівецького університету. Філософія*. 2011. Вип. 561–562. С. 3–8.
2. Зуев П. В., Кошечева Е. С. Развитие инженерного мышления учащихся в процессе обучения. *Педагогическое образование в России*. 2016. № 6. С. 44–48.
3. Іванчук А. В. Машинознавча складова загальнотехнічної підготовки майбутніх учителів технологій в контексті реалізації культурологічної концепції технологічної освіти. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, досвід, проблеми*. Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2018. Вип. 50. С. 276–280.
4. Іванчук А. В. Система навчальних технічних задач як засіб формування технічного мислення майбутніх учителів технологій. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського*. Серія: Педагогіка і психологія. Вінниця: ТОВ Нілан ЛТД, 2018. Вип. 53. С. 91–95.
5. Корець М. С. Методика викладання технічних навчальних дисциплін: навч. посіб. Київ: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2019. 240 с.
6. Кулик Є. В. Концептуальні зміни в культурологічній підготовці майбутніх учителів технологій. *Професіоналізм педагога: теоретичні й методичні аспекти*. Слов'янськ: Донбаський державний педагогічний університет, 2016. Вип. 4. С. 38–49.

7. Мачача Т. С., Юрженко В. В. Стратегії розвитку технологічної освіти в середній загальноосвітній українській школі: наскрізність змісту і структури. *Український педагогічний журнал*. 2017. № 2. С. 58–68.
8. Мраморнова Е. А., Непобедный М. В., Сысоев А. П. Проблемы и перспективы преподавания образовательной области «Технология» в средних общеобразовательных школах. *Ученые записки. Электронный журнал Курского государственного университета*. 2017. № 4. С. 150–155. URL: <https://cyberleninka.ru/article/problemu-i-perspektivy-metodiki-prepodavaniya-obrazovatelnoy-oblasti-technologiya-v-srednich-obsheobrazovatelnyh-shkolah> (дата звернення: 11.04.2020).
9. Сидоренко В. К. Технічні знання як важливий елемент професійної підготовки фахівця сучасного матеріального й духовного виробництва. *Біоресурси і природокористування*. 2013. Т. 5. № 5–6. С. 155–164.
10. Юрженко В. В. Основи техніки, технології та економіки виробництва: підручник. Переяслав-Хмельницький: Домбровська Я. М., 2018. 366 с.

REFERENCES

1. Afanas'ev A. I., Cofnas A. Ju. (2011). Nauchnyj status gumanitarnogo znanija [Scientific status of humanitarian knowledge]. *Naukovy`j visny`k Chernivecz`kogo universy`tetu. Filosofiya, issue 561–562, 3–8* [in Russian].
2. Zuev P. V., Koshheeva E. S. (2016). Razvitie inzhenerenogo myshlenija uchashhihsja v processe obuchenija [Development of engineering thinking of students in the learning process]. *Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii, 6, 44–48* [in Russian].
3. Ivanchuk A. V. (2018). Mashy`noznavcha skladova zagal`notexnichnoyi pidgotovky` majbutnix uchy`teliv texnologij v konteksti realizaciji kul`turologichnoyi koncepciji texnologichnoyi osvity` [Machine-building component of general technical training of future technology teachers in the context of realization of cultural concept of technological education]. *Suchasni informacijni texnologiji ta innovacijni metody`ky` navchannya v pidgotovci faxivciv: metodologiya, dosvid, problemy`*. Ky`yiv-Vinny`cya, issue 50, 276–280 [in Ukrainian].
4. Ivanchuk A. V. (2018). Sy`stema navchal`ny`x texnichny`x zadach yak zasib formuvannya texnichnogo my`slennya majbutnix uchy`teliv texnologij [The system of educational technical tasks as a means of forming the technical thinking of future technology teachers]. *Naukovi zapy`sky` Vinny`cz`kogo derzhavnogo pedagogichnogo universy`tetu imeni My`xajla Kocyuby`ns`kogo. Seriya: Pedagogika i psy`xologiya. Vinny`cya, issue 53, 91–95* [in Ukrainian].
5. Korecz` M. S. (2019). Metody`ka vy`kladannya texnichny`x navchal`ny`x dy`scy`plin: navchal`ny`j posibny`k. Ky`yiv: Vy`d-vo NPU imeni M. P. Dragomanova [in Ukrainian].
6. Kuly`k Ye. V. (2016). Konceptual`ni zminy` v kul`turologichnij pidgotovci majbutnix uchy`teliv texnologij [Conceptual changes in the cultural training of future technology teachers]. *Profesionalizm pedagoga: teorety`chni j metody`chni aspekty`*. Slov`yans`k, issue 4, 38–49 [in Ukrainian].
7. Machacha T. S., Yurzhenko V. V. (2017). Strategiyi rozvy`tku texnologichnoyi osvity` v serednij zagal`noosvitnij ukrayins`kij shkoli: naskriznist` zmistu i struktury` [Strategies of technological education development in secondary Ukrainian secondary school: the cross-cutting of content and structure]. *Ukrayins`ky`j pedagogichny`j zhurnal, 2, 58–68*

- [in Ukrainian].
8. Mramornova E. A., Nepobednyj M. V., Sysoev A. P. (2017). Problemy i perespektivy prepodavaniya obrazovatel'noj oblasti «Tehnologija» v srednih obshheobrazovatel'nyh shkolah [Problems and prospects of teaching the educational field “Technology” in secondary schools]. *Uchenye zapiski. Jelektronnyj zhurnal. Kursk, 4, 150–155*. URL: <https://cyberleninka.ru/article/problemny-i-perspektivy-metodiki-prepodavaniya-obrazovatelnoy-oblasti-technologiya-v-srednich-obsheobrazovatelnyh-shkolah> [in Russian].
 9. Sy`dorenko V. K. (2013). Texnichni znannya yak vazhly`vy`j element profesijnoyi pidgotovky` faxivcya suchasnogo material`nogo j duxovnogo vy`robny`cz'tva [Technical knowledge as an important element of professional training of a specialist of modern material and spiritual production]. *Bioresursy` i pry`rodokory`stuvannya, Vol. 5, 5–6, 155–164* [in Ukrainian].
 10. Yurzhenko V. V. (2018). *Osnovy` teknyky`, teknologiyi ta ekonomiky` vy`robny`cz'tva: pidruchny`k*. Pereyaslav-Xmel`ny`cz`ky`j: Dombrovs`ka Ya. M. [in Ukrainian].