УДК 378.147

ФІЛОСОФСЬКІ ЗАСАДИ СИСТЕМНОГО РОЗВИТКУ ТВОРЧОГО ПОТЕНЦІАЛУ СТУДЕНТІВ ІНЖЕНЕРНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Олена Тітова

Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького

Анотація:
У статті розкрито філософські засади розроблення педагогічної системи розвитку творчого потенціалу студентів аграрних університетів – майбутніх інженерів. Висвітлено результати філософського осмислення техніки, технічних систем, їх взаємодії з людиною та навколишнім середовищем в аспекті відповідальності науковців, інженерів, виробників і споживачів, обмежень і ризиків технічної творчості, а також наслідків автоматизації всіх рівнів, зокрема діяльності штучного інтелекту без участі інженера. На основі аналізу принципів філософії науки і техніки обґрунтовано низку підходів до формування інженера інноваційного типу.

Ключові слова:
філософія; культура; творчий потенціал інженера; інноваційна діяльність; технічна творчість; штучний інтелект; відповідальність.

Аннотация:
Титова Елена. Философские принципы системного развития творческого потенциала студентов инженерных специальностей.
В статье раскрыты философские основы разработки педагогической системы развития творчекого потенциала студентов аграрных университетов – будущих инженеров. Представлены результаты философского осмысления техники, технических систем, взаимодействия их с человеком и окружающей средой в аспекте ответственности ученых, инженеров, производителей и потребителей, ограничений и рисков технического творчества, а также последствий автоматизации всех уровней, в частности деятельности искусственного интеллекта без участия инженера. На основе анализа принципов философии науки и техники обоснованы подходы к формированию инженера инновационного типа.

Ключевые слова:
философия; культура; творческий потенциал инженера; инновационная деятельность; техническое творчество; искусственный интеллект; ответственность.

Resume:
Titova Olena. Philosophical principles for system development of engineering students' creative potential.
The article presents philosophical foundations of a pedagogical system for development of a creative potential of future engineers at agricultural universities. There given the results of philosophical interpretation of technology, technical systems, their interaction with the human and the environment in the aspects of responsibility of scientists, engineers, manufacturers and consumers, the limitations and risks of technical creativity, as well as consequences of automation at all levels in particular the activity of artificial intelligence without an engineer. Based on the analysis of philosophy of science and technology principles, the approaches for further development of an innovative engineer have been justified.

Key words:
philosophy; culture; creative potential of an engineer; innovation activity; technical creativity; artificial intelligence; responsibility.

Постановка проблеми. Основним імпульсом розвитку сучасного суспільства є інновації. Інноваційна політика будь-якої держави залежить від рівня потенціалу науковців, інженерів і виробників. Потенціал охоплює досвід, уміння, мотивацію фахівця й визначає його спроможність розвивати науку і культуру, тобто бути творчою особистістю. У країнах з розвиненою інноваційною політикою реформування освіти було націлено на формування у випускника університету певного переліку якостей, що мають соціально-економічну цінність, зокрема творчого потенціалу. Теоретичну основу розроблення педагогічної системи розвитку творчого потенціалу інженера мають становити результати філософського осмислення творчої діяльності особистості, оскільки найвищим рівнем методології наукового дослідження є філософський. Він встановлює загальну систему принципів вивчення явищ і процесів, визначає смисл наукової діяльності та надає основи у вигляді фундаментальних узагальнених положень для зв'язку теорії з практикою, що відображає дійсність з урахуванням набутого в процесі пізнавальної діяльності досвіду людини, який презентовано в численних роботах філософів різних часів. Вихідні положення для розв'язання проблеми нашого дослідження містить окрема галузь – філософія науки і техніки, яка природно розвивалась з поступом технічної думки. Уперше словосполучення «філософія техніки» у своїй книзі «Основні напрями філософії техніки. До історії виникнення культури з нового погляду» в 1877 році впровадив німецький філософ Е. Капп, поєднавши дві несумісні сфери. Пізніше свій внесок зробили Ф. Бон, Б. Франклін, Ф. Рело, Л. Нуаре, Е. Мах, П. Енгельмейер, І. Лапшин, Е. Чіммер, М. Бердяєв, М. Гайдеггер, а пізніше й сучасні філософи (В. Горохов, В. Розін, А. Хунінг, В. Мельник, Е. Семенюк, В. Петрушенко, Н. Тарасенко та ін.).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика сучасної філософії техніки концентрується навколо технократизму, причому нинішні філософи, озброєні численними фактами про результати впливу технічного прогресу, технологій і машин на суспільство й довкілля, виявляють радше стурбованість, аніж захопленість ідеями панування в суспільстві принципів науково-технічної раціональності.

Прояви екологічної кризи технологічної цивілізації змушують сучасних мислителів як зарубіжних (М. Гайдеггер, М. Горкхаймер,

Г. Йонас, Л. Мемфорд, Д. Бьолер, К. М. Маєр-Абіх), так і вітчизняних (В. Петрушенко, Е. Семенюк, Н. Тарасенко та ін.) [3; 7; 8; 9; 11; 13; 17; 18] активно дискутувати з приводу відповідальності науковців, інженерів, виробників і споживачів перед природою та перед самими собою, що виявляє глибокий внутрішній конфлікт у системі «людина – техніка – соціум – біосфера». Усвідомлення масштабів зростання техніки та прогнозування істотних загроз надають поняттю відповідальності ключового значення в аспекті філософії етики. Г. Йонас навіть пропонує ідеї «нової етики», оскільки норми «колишньої» етики не враховують могутності сучасної людини. Саме передбачення потенційної загрози породжує страх, якому вчений надає позитивного та евристичного значення, виводячи «евристику страху» на рівень методологічного принципу, що дає змогу оцінювати сучасні дії людини та прогнозувати вірогідні наслідки її діяльності [3].

Формулювання цілей статті. Мета статті полягає у вивченні результатів філософського осмислення взаємодії технічних систем з людиною та навколишнім середовищем, що надалі становитиме філософські основи для системного розвитку творчого потенціалу «інноваційного» інженера.

Виклад основного матеріалу дослідження. Базу інженерної підготовки мають становити сучасні уявлення про механізми пізнавальної та творчої діяльності з урахуванням філософських ідей і концепцій в аспекті гносеології, філософії техніки, проблем формування, розвитку, критичного сприйняття інформації (правдивість, верифікація, фальсифікація знання), розробки понять і теорій різного рівня, питань впливу науки й техніки на розвиток суспільства. Опора освітнього процесу на аксіологічний підхід надає інженерові культурно-ціннісні структури, засвоєння яких дає змогу діяти професійно на етапі проектування технічних об'єктів (у процесі з'ясування проблеми, формулювання вимог і критеріїв, ухвалення рішень, уникнення помилок і зменшення недоліків, а також під час оцінювання наслідків і впливів на суспільство та довкілля, що потребує від системи закладення етичних основ). Не менш важливим виявляється комунікативний аспект підготовки інженера, який залежить передусім від його філософської культури, широти кругозору та загальної освіченості.

Як вихідні розглянемо філософські положення, запропоновані сучасними вченими-філософами [6, с. 12]:

– двоїста природа культури (в аспекті те, що існує – належне) формує свідомість інженера (те, що існує) й визначає майбутні перспективи (належне);

– інженер як і будь-яка особистість є суб'єктом матеріальної і духовної культури, а також є творцем *належного* (матеріально-технічного складника культури), що становить перспективу майбутнього;

– сучасний інженер, згідно з вимогами ринку, має бути інноваційним – з широким кругозором, озброєний новітніми науковими й технічними даними, технологіями, методологією, досвідом і вміннями вести бізнес, здатним осмислювати й прогнозувати результати діяльності.

Безумовно, розроблення методологічних засад розвитку творчого потенціалу інженера потребує ґрунтовного осмислення сутності інженерної діяльності, місця та значення інженера, можливостей його впливу на навколишній світ, обмеженості й потенційних ризиків.

П. Енгельмейер, формулюючи в 1898 році основні завдання філософії техніки в праці «Технічний підсумок XIX сторіччя», розглядав техніку як фундамент культури й намагався встановити складні взаємозв'язки між технікою і культурою, технікою та мистецтвом, наукою і технікою. Філософ лаконічно розмежовував науку і техніку так: «*наука* знає, а *техніка* діє», що, до речі, не заперечує їх взаємодії. Він також зауважував, що інженерна творчість і винахідництво неминуче торкаються, з одного боку, питань психології, а з іншого – питань права та юриспруденції [5]. Ці аспекти мають бути враховані в процесі формулювання *культурологічного та аксіологічного підходів*.

В. Горохов і В. Розін досліджують питання виникнення філософії техніки та теорії технічної творчості, покликаючись на праці П. Енгельмейера, де остання, до речі, посідає провідне місце. В. Горохов виділяє три основні характеристики «становлення будь-якого винаходу: бажання, знання та вміння», що можуть бути виражені іншими категоріями: покладання мети, формулювання плану реалізації мети та «матеріальне здійснення» [1]. Цей «трьохакт» відображає суть технічної творчості за П. Енгельмейером [12]. Механізм творчості розкривається в трьох актах: перший – функція інтуїції, коли під дією бажання (потреби) виникає ідея, яка встановлює мету. Філософ уважає, що ідея виникає під дією «позасвідомого (поза-логічного) агента». Другий акт є функцією розмірковування, мислення – тоді під впливом «логічного агента» ідея перетворюється на план дій. У третьому акті відбувається реалізація плану дій. Відповідальний за це «дієвий або рушійний агент» здатний впливати на навколишню матерію. Отже, творчість, зрештою, виражається

в прямій дії на навколишнє середовище [12, с. 157–158]. Запропонований на початку XX сторіччя П. Енгельмейером механізм технічної творчості є нині базою *діяльнісного підходу*.

Для нашого аналізу важливим є висновки зазначеного філософа щодо інженерної освіти. Т. Лазарева, досліджуючи його праці, слушно наголошує на двох «класах задач», які зазвичай розв'язують інженери: з одного боку, конструктивні та комбінаційні, які вимагають від інженера переважно технічної бази та технічного мислення, а з іншого – експлуатаційні, організаційні та адміністративні задачі. Для ефективного розв'язання такого роду задач інженер має володіти основами філософії, соціології, етики, економіки тощо, що вимагає застосування *системного* й *міждисциплінарного* підходів для розвитку творчого потенціалу майбутнього інженера.

Згодом філософське осмислення техніки, технічних систем, взаємодії їх з людиною та навколишнім середовищем набуває критичної важливості. З часів виникнення філософії техніки в XIX сторіччі її функція трансформувалася з первинного визначення взаємозв'язку між технікою та іншими сферами життєдіяльності людини до сучасного встановлення меж відповідальності інженера. Однак варто наголосити на тому, що й наприкінці XIX сторіччя філософи розмірковували над тим, як філософія техніки підпорядковується філософії етики.

Ф. Бон ретельно досліджував поняття обов'язку (повинності) та добра в контексті філософії техніки, встановивши, що до пізнання веде питання «Що я маю робити?». У терміні «обов'язок» він вбачав два значення: категоричний і гіпотетичний обов'язок, що В. Горохов трактує як моральний і технічний. При цьому перший задає направленість діяльності, а другий встановлює засіб або спосіб досягнення мети [1]. Філософ уважав, що означене питання не виникає ізольовано, без визначення мети й прогнозування наслідків. Зрештою, він дійшов висновку, що на такого роду питання неможливо відповісти за допомогою лише однієї будь-якої науки, заклавши основи розуміння міждисциплінарного принципу розвитку техніки.

Зауважимо, що Ф. Бон уже свого часу вважав метою будь-яких технічних заходів задоволення потреб людини. Проте ця мета, на його думку, має запроваджувати добро, тобто слугувати найвищій цілі, що становить предмет філософії етики. Ця ідея отримала нині розвиток у двох напрямах. Коли йдеться про процес розроблення будь-якого продукту, зокрема техніки, прагнення задовольнити потреби людини стає основою комплексного підходу «Проектування, орієнтоване на споживача». Потребам і бажанням кінцевого споживача надається максимум уваги, що змінює зразки поведінки та дій проектувальника в процесі оптимізації продукту, вимагаючи від нього ретельного дослідження та аналізу «історії» застосування продукту, а також неодноразового тестування прототипів за участю потенційного споживача.

Під іншим кутом спрямованість технічної творчості на «добро і щастя» є провідною в подоланні негативних проявів технологічного детермінізму, коли техніка, як уважав Ж. Еллюль, не тільки полегшує життя, посилює комфорт і вивільняє час, а і являє собою безмежну небезпеку, маніпулюючи людиною, непомітно підкорюючи її думки, поведінку, вільний час і навіть життя [2]. Орієнтація технічної діяльності лише на внутрішнє функціонування неминуче призведе до знищення технічної цивілізації [10].

Отже, філософське осмислення відповідальності, обмежень і ризиків технічної творчості має становити одну з граней методології розробки педагогічної системи розвитку творчого потенціалу майбутніх інженерів, зокрема в аграрних університетах, у вигляді *аксіологічного підходу*.

Перспектива самознищення спонукає людство, і насамперед інженерів, до глибокого аналізу результатів технічної діяльності та прогнозу подальших наслідків. А. Хунінг закликає «розмірковувати по-новому», щоб разом з технічним прогресом досягти прогресу в гуманності, коли людство буде здатне усвідомити, що техніка та інженерна діяльність мають взаємний зв'язок з етичною та соціальною відповідальністю [14, с. 406]. У своїх працях учений наводить багато прикладів вичерпування ресурсів і руйнівного впливу на довкілля під час звичних для нас процесів (наприклад, знищення кількох гектарів лісу для тижневого видання газети «Нью Йорк Таймз»). Такі факти потребують, з одного боку, інформаційного контролю, а з іншого – нових інженерних рішень. Разом з тим, А. Хунінг не підтримує песимістичних настроїв стосовно того, що технічний прогрес неможливо усвідомити й контролювати. Навпаки, автор пропонує впровадити «етично та соціально орієнтоване управління технікою» на основі її ґрунтовної оцінки, тобто дослідити передумови, альтернативні можливості розвитку й впливу на довкілля та суспільство. У процесі підготовки інженера до професійної діяльності таку функцію виконує вміння фахівця проаналізувати потенційні внутрішні зв'язки «учасників» технічного процесу та його вплив на оточення

з урахуванням усіх можливих сценаріїв, що є ключовим поглядом на відповідальність.

Підготовка сучасного агроінженера здійснюється на міждисциплінарній основі, оскільки його професійна діяльність пов'язана не тільки з технікою та технічними процесами виробництва, експлуатації, ремонту тощо, а й з екологічними системами, де здійснюється аграрне виробництво, його суб'єктами (рослинами, тваринами), з економічними (діяльність інженера підпорядкована певним економічним цілям і здійснюється з урахуванням господарчих взаємозв'язків), політичними (політичні відносини та загальний курс держави встановлюють напрями розвитку й визначають обсяги фінансування технічної сфери), соціологічними (вплив результатів роботи інженерної на суспільство) та філософськими (урахування етичних та естетичних цінностей, норм моралі, відповідальності тощо) аспектами життєдіяльності людини.

У роботах А. Хунінга виділено вісім «центральних ціннісних сфер» діяльності інженера, встановлених Комісією Союзу німецьких інженерів: здатність до функціонування, економічність, добробут, здоров'я, безпека, стан навколишнього середовища, якість суспільства та розвиток особистості. Автор зауважує, що деякі ціннісні сфери підпорядковуються іншим, наприклад, безпека – здоров'ю чи економічність – добробуту; водночас окремі цінності можуть конкурувати та обмежувати одна іншу (стан довкілля зазвичай потребує додаткових витрат, тобто ця сфера конкурує з економічністю, а з іншого боку, економічність і безпека в певному сенсі можуть обмежувати розвиток особистості) [15]. Завдання інженера при цьому – оцінити пріоритетність цінностей (або критеріїв, що їх характеризують) і на цій основі бути здатним ухвалити оптимальне рішення, яке згодом буде реалізовано.

Розроблення систем штучного інтелекту й поступове впровадження їх елементів у всі сфери діяльності людини, безумовно, породжує нові філософські питання, пов'язані з технічною творчістю, відповіді на які мають бути враховані в процесі підготовки інженерів, зокрема для сільського господарства. О. Ярцев слушно вказує на два типи поглядів на це питання в сучасних умовах. З одного боку, технічна творчість – це «цілеспрямоване створення нового з елементів досвіду». З іншого боку, це «перетворювальна діяльність» інженера, яка відображає його розуміння світу та втілює його «усвідомлений вибір цілей», тобто створення *якісно* нового з елементів досвіду. Філософ наголошує, що дві різні позиції породжують два принципово відмінних уявлення про можливість творчості техніки без участі людини. Тобто якщо творчість трактувати як діяльність зі створення нових комбінацій на основі наявних, то нескладно уявити машину, яка створює нові комбінації, подібні до наявних. Проте якщо творчість розглядається як діяльність, націлена на створення чогось якісно нового, чого раніше не було, створення невипадкове, а з усвідомленням цілей, то в автора небезпідставно виникають сумніви щодо можливості такого сценарію [16].

Однак, попри те, що питання про здатність техніки творити самостійно, про місце техніки в житті людини та місце людини в діяльності техніки залишаються відкритими, сучасні філософи йдуть далі й розмірковують над новими питаннями: якщо штучний інтелект у сфері технічної творчості зможе діяти без участі інженера, то яких цілей він намагатиметься досягти? Наскільки ті цілі будуть гуманними? Як така можливість впливатиме на розвиток людства? Актуальність таких питань доводять ті докорінні зміни на основі автоматизації, які відбуваються в усіх сферах нашого життя. Автоматизація передбачає часткову або повну заміну людини технічними засобами під час отримання, оброблення (перероблення), передавання й застосування матеріалів, енергії та інформації. Отже, підготовка сучасного інженера відбувається в умовах докорінних змін у взаємовідносинах між людиною та технікою. Провідна роль інженера – розподіляти функції між оператором і технічними засобами. Протягом історичного розвитку, перекладаючи окремі фізичні операції на машину, людина звільнялась від тих чи інших трудових навантажень. З появою та розвитком комп'ютера техніці поступово передаються логічні, контрольні та керівні функції. Уявне полегшення під час розв'язання окремих інтелектуальних задач за допомогою комп'ютера насправді призводить до ускладнення інтелектуального напруження й технічної діяльності інженера. Очевидно, що функції інженера набувають все більше наукового забарвлення, а професійна діяльність націлена на більш масштабне й складне проектування, системний аналіз, прогнозування тощо. Отже, в епоху розвитку робототехніки, коли розкривається перспектива широкого заміщення людини технічними засобами, особливого філософського осмислення потребують питання, пов'язані з освітою майбутнього загалом та інженерною освітою зокрема. В одному зі своїх інтерв'ю американський науковець, фахівець у галузі теоретичної фізики та екології, знаний футуролог і мислитель, автор книги «Майбутнє розуму» [4] М. Кайку зауважив, що нині й у майбутньому освіта має розвивати ті здібності, які недоступні роботам, а саме –

творчий потенціал, уяву, ініціативу та лідерські якості.

Висновки. Посилення ролі технічних систем у нашому житті, наявний конфлікт у системі «людина – техніка – соціум – біосфера», а також прогнозування істотних загроз з боку результатів наукової та технічної діяльності вимагають від системи інженерної освіти підготовки нового покоління «інноваційних інженерів», здатних ефективно й відповідально розв'язувати проблеми суспільства. Це означає необхідність формування разом з високою компетентністю усвідомлення ролі інженера в майбутньому розвитку людства, а також умінь і навичок прогнозувати наслідки впливу інноваційної діяльності на довкілля. Єдність зазначених філософських принципів і підходів створюють теоретичне підґрунтя для розроблення загальнонаукової та методологічної основ системи розвитку творчого потенціалу майбутніх інженерів аграрного сектора, на що будуть спрямовані подальші дослідження.

Список використаних джерел

1. Горохов В. Техника и культура: возникновение философии техники и теории технического творчества в России и Германии в конце XIX – начале XX столетия. Москва: Логос, 2009. 729 с.
2. Еллюль Ж. Техніка або виклик століття. *Сучасна зарубіжна соціальна філософія: хрестоматія*. Київ: Либідь, 1996. С. 25–57.
3. Йонас Г. Принцип відповідальності. У пошуках етики для технологічної цивілізації. *Das Prinzip Verantwortung. Versuch einer Ethik fur die technologische Zivilisation* / пер. з нім. А. Єрмоленка. Київ: Лібра, 2001. 400 с.
4. Кайку М. Майбутнє розуму. *The Future of the Mind*. Львів: Літопис, 2017. 408 с.
5. Лазарева Т. А. Теоретичні і методичні засади підготовки майбутніх інженерів-технологів харчової галузі до творчої професійної діяльності: дис. … доктора пед. наук: 13.00.04 / Українська інженерно-педагогічна академія. Харків, 2014. 625 с.
6. Малькова Т. П., Каплунов В. В. Зачем инженеру нужна философия? *Гуманитарный вестник Московского гос. техн. ун-та им. Н. Э. Баумана*. 2015. Вып. 6(32). URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=23641358 (дата звернення: 27. 02. 2018).
7. Петрушенко В. Л. Філософія. Курс лекцій. Навчальний посібник для студентів вищих закладів освіти III-IV рівнів акредитації. 2-е вид., випр. і доп. Київ: Каравела; Львів: Новий світ-2000, 2002. 544 с.
8. Севрук І. Етика відповідальності (Г. Йонас) та межі керованості постсучасної армії. *Науковий вісник Харківського національного педагогічного університету ім. Г. С. Сковороди. Серія «Філософія»*. 2016. Вип. 46. Ч. II. С. 182–195.
9. Семенюк Е. П., Мельник В. П. Філософія сучасної науки і техніки. Львів: Світ, 2006. 152 с.
10. Сучасна зарубіжна соціальна філософія. Хрестоматія: навч. посібник / упоряд. Віталій Лях. Київ: Либідь, 1996. 384 с.
11. Тарасенко Н. Природа, технология, культура. Философско-мировоззренческий аналіз. Киев: Наук. думка, 1985. 255 с.
12. Философия техники: история и современность. Монография / ответств. ред. В. М. Розин. Москва: Институт философии РАН, 1997. 283 с. URL: http://gtmarket.ru/laboratory/basis/3369/3371 (дата звернення: 27. 02. 2018).
13. Хайдеггер М. Вопрос о технике. Новая технократическая волна на Западе / под ред. П. С. Гуревича. Москва: Прогресс, 1986. 453 с.
14. Хотунцев Ю. Л., Хотунцев А. Ю. Научный метод, реальные системы и элементы синергетики. *Педагогическое образование и наука*. 2001. № 2. С. 9–16.
15. Ярцев А. Философия науки и техники. Проблемы начала XXI века. Москва: Издательские решения, 2017. 180 с.

References

1. Gorohov, V. (2009). *Techniques and culture: the emergence of technology philosophy and a theory of technical creativity in Russia and Germany in the late XIX - early XX century*. Logos. [in Russian]
2. Ellul, J. (1996). *Technique or Challenge of the Century. Modern foreign social philosophy: textbook*. Kyiv: Lybid. 25–27. [in Ukrainian]
3. Jonas, H. (2001). *The principle of responsibility. Searching ethics for technological civilization. Das Prinzip Verantwortung. Versuch einer Ethik fur die technologische Zivilisation.* Translation from German by A. Yermolenko. Kyiv: Libra. [in Ukrainian]
4. Kaku, M. (2017). *The Future of the Mind*. Lviv: Litopys. [in Ukrainian]
5. Lazareva, T. A. (2014). *Theoretical and methodological basis of training future engineers of the food industry to creative professional activity*: *thesis*. Kharkiv. [in Ukrainian]
6. Malkova, T.P., Kaplunov, V.V. (2015). Why does an engineer need philosophy. *Gumanitarnyi vestnik Moskovskogo gos. Tekhn. un-ta. Im. N.E. Baumana*, 6 (32). Moscow. Retrieved from: https://elibrary.ru/item.asp?id=23641358 [in Russian]
7. Petrushenko, V.L. (2001). *Philosophy of science and techniques. Textbook.* Kyiv, Lviv. 17. 401–428 [in Ukrainian]
8. Sevruk, I. (2016). Ethics of responsibility (H. Jonas) and the limits of controllability in the post-modern army. *Scientific bulletin. Philosophy Series*. Kharkiv: KhNPU. 46 (part II). 182–195 [in Ukrainian]
9. Semeniuk, E.P., Melnyk, V.P. (2006). *Philosophy of modern science and techniques.* Lviv: Svit. [in Ukrainian]
10. Liakh, V. (1996). *Modern foreign social philosophy: Textbook*. Kyiv: Lybid. [in Ukrainian]
11. 11.Tarasenko, N. (1985). *Nature, technology, culture. Philosophical world outlook analysis*. Kyiv: Naukova dumka. [in Ukrainian]
12. Rozin, V.M. (1997). *Philosophy of techniques: history and modern times*. Moscow. Institute of Philosophy of Russian Academy of Sciences. URL: http://gtmarket.ru/laboratory/basis/3369/3371[in Russian]
13. Heidegger, M. (1986). Questions about techniques. *New technocratic wave in the West*. Edition by P.S. Hurevich. Moscow: Progress. [in Russian]
14. Khotuntsev,Yu.L., Khotuntsev, A. Yu. (2001). Scientific approach, real systems and elements of synergy. *Pedagogicheskoie obrazovanie i nauka*, 2. 9–16. [in Russian]
15. Yartsev, A. (2017). *Philosophy of science and mechanics. Problems of early 21 century*. Izdatelskie reshenia. [in Russian]
16. Adam, R. (1999). Performance indicators for sustainable development. *Accounting and Business*. 37–45 [in English]

16. Adams R. Performance indicators for sustainable development. *Accounting and Business.* 1999. P. 37–45.
17. Beer S. Designing Freedom, CBC Learning Systems. Toronto: House of Anansi Press Limited, 1993. 106 p.
18. Huning A., Mitcham C. The historical and philosophical development of engineering ethics in Germany. *Technology in Society.* Elsevier Ltd, 1993. Vol. 15. Is. 4. P. 427–439.

17. Beer, S. (1993). *Designing Freedom, CBC Learning Systems*. – Toronto: House of Anansi Press Limited. [in English]
18. Huning, A., Mitcham, C. (1993). The historical and philosophical development of engineering ethics in Germany. *Technology in Society.* Elsevier Ltd. 15. 4. 427–439 [in English]

Рецензент: д.пед.н., професор Сегеда Н.А.

Відомості про автора:
Тітова Олена Анатоліївна
olena.titova@tsatu.edu.ua
Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького
вул. Гетьманська, 20, м. Мелітополь,
Запорізька обл., 72312, Україна

doi: 10.7905/nvmdpu.v0i20.2447

Матеріал надійшов до редакції 03. 03. 2018 р.
Прийнято до друку 15. 03. 2018 р.

Information about the author:
Titova Olena Anatoliivna
olena.titova@tsatu.edu.ua
Bohdan Khmelnytsky Melitopol State Pedagogical University
20 Hetmans'ka St., Melitopol,
Zaporizhia region, 72312, Ukraine

doi:

Received at the editorial office 03. 03. 2018.
Accepted for publishing 15. 03. 2018.