

Тетяна Сич,

кандидат педагогічних наук, доцент,
ДЗ „Луганський національний університет
імені Тараса Шевченка”, м. Старобільськ,
Україна

Sych T. V.,

Candidate of Pedagogic Sciences, Associate
Professor of Luhansk Taras Shevchenko
National University, city Starobilsk
tany-sych@mail.ru

УДК 001.8

ББК 87.256

РОЛЬ МЕТОДОЛОГІЇ У ПРОЦЕСІ РОЗВИТКУ НАУКИ
THE ROLE OF METHODOLOGY IN THE PROCESS OF SCIENCE
ADVANCEMENT

У статті описуються основні етапи розвитку науки і методології досліджень. Розуміння навколишньої дійсності, суті наукової проблеми та шляхів її вирішення досить часто залежить від світогляду науковця та адекватності методології. Розвиток науки невід’ємний від змін у методології пізнання. Метою статті є розгляд особливостей розвитку науки і методології у класичний, неklasичний, постнеklasичний періоди й визначення ролі методології. Автор розкриває передумови та основні риси етапів розвитку науки. Акцентується увага на змінах у науковому мисленні, у розумінні природи організації, принципів та методів пізнання. Аналізуються основні погляди щодо процесу та рушійних сил розвитку науки, нові підходи до методології наукового дослідження. Методологічними засадами дослідження є історико-генетичний, парадигмальний підходи щодо розгляду основних етапів розвитку науки та методології; методи аналізу, синтезу й узагальнення для визначення ролі методології у процесі розвитку науки. Висновки. Методологія відіграє інтеграційну роль між диференційованими науковими галузями. Сучасна системна методологія акумулює у собі досягнення класичної, неklasичної та постнеklasичної наук, в її основі стоїть системне мислення та інтерактивне моделювання.

Ключові слова: методологія, метод дослідження, розвиток науки, наукові революції.

В статье описываются основные этапы развития науки и методологии исследований. Понимание окружающей действительности, суть научной проблемы и путей ее решения зависит от мировоззрения ученого и адекватности методологии. Процесс развития науки неотделим от изменений

в методологии познания. Целью статьи является рассмотрение особенностей развития науки и методологии в классический, неклассический, постнеклассический периоды и определения роли методологии. Автор описывает предпосылки и основные характеристики этапов развития науки. Акцентируется внимание на изменениях в научном мышлении, в понимании природы организации, принципов и методов познания. Анализируются основные взгляды на процесс и движущие силы развития науки, подходы к методологии научного исследования. Методологическими основами исследования является историко-генетический, парадигмальный подходы к рассмотрению этапов развития науки и методологии; методы анализа, синтеза и обобщения для определения роли методологии в процессе развития науки. Выводы. Методология играет интеграционную роль между дифференцированными научными отраслями. Современная системная методология, аккумулирует в себе достижения классической, неклассической и постнеклассической наук, в основе которой стоит системное мышление и интерактивное моделирование.

Ключевые слова: методология, метод исследования, развитие науки, научные революции.

The article describes main stages of growth of science as social institution, the changes in scientific view of the world, models of society and its structure, philosophical foundations and methodological principles of researches.

The understanding of reality, the essence of science problems and methods of their solution, often depends on scientist's views and adequacy of methodology. Science advancement is an integral part of scientific knowledge methodology.

The aim of the article is consideration of features of science and methodology development in the classical, non-classical, post-non-classical periods and determination of the role of methodology.

The author characterizes the premise of science advancement and main features of the classical, non-classical, post-non-classical science. The attention is focused on changes in scientific thinking, comprehension of organization's matter, principles and methods of cognitive process during definite historical stages of development of science.

The main views of science development, the driving forces of this process and new approaches to the methodology of science research are analyzed. The methodological principles of the work are historic-genetic, paradigm approaches to reviewing the main stages of science and methodology development; the methods of analysis, synthesis and generalization for determination of the role of methodology in the process of science advancement.

Conclusion. Thus, modern methodology of system researches is not holistic and monolithic. In its context there are different conceptions and approaches which are developing and supporting each other. Methodology has an integration role among differential science fields and affects the process of science advancement at

science paradigm's level as well as at practical level in the matter of choosing appropriate research methods and techniques. System methodology, based on system thinking and interactive modelling, accumulated achievements of the classical, non-classical, post-non-classical science, is being formed nowadays.

Key words: methodology, a research method, science advancement, revolution in science

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями. Процес розвитку науки невід'ємний від розвитку методології пізнання. Радикальні якісні зрушення в розвитку науки визначені як наукові революції. Характерною ознакою наукової революції є не тільки поява нових знань, а й нове розуміння вже існуючого знання, інтерпретація його у контексті нового розуміння, нові підходи щодо його отримання. Але наукова революція не є миттєвим переворотом, оскільки нове не відразу отримує в науці визнання. Зіткнувшись з протиріччями, ігнорувати або заперечувати які вже просто неможливо, деякі люди приходять до висновку, що існуюча система понять втратила свою спроможність і вичерпала свого потенціалу. Саме в такий перехідний період відбувається так зване зрушення парадигми – зміна системи понять, цінностей і цілей. Сутність цього процесу досить влучно відображає афоризм Стаффорда Біра: „Прийнятні ідеї вже не ефективні, а ефективні ідеї ще не прийнятні”. Як відмічає Дж. Гараедаги, навколишній світ здається нам складним і хаотичним тільки тому, що для його пояснення ми використовуємо неадекватні концепції. Але варто нам зрозуміти будь-яке явище, і все стає простим і зрозумілим. Складність і хаотичність не є неодмінними характеристиками сучасної дійсності, вони всього лише особливості нашого сприйняття і розуміння. Варто змінити дослідницьку позицію (наприклад, перейти в іншу систему координат), застосувати іншу методологію або скористатися більш виразними засобами опису проблеми, як раптом вона стає податливою до сприйняття, розуміння і вирішення. Отже, для успішного дослідження суспільства та ефективного вирішення проблем його розвитку необхідна адекватна методологія.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання розвитку науки і методології займають важливе місце у сучасній західній філософії – особливо в такому її напрямі, як філософія науки, що знайшло відображення у концепціях Т. Куна, К. Поппера та І. Лакатоса, Ст. Тулміна, П. Фейсрабенда і М. Полані та ін.. Нові підходи до методології сучасного дослідження, а саме: мистецтво системного мислення, принципи та методи розуміння складних систем розкрито у роботах Р. Акоффа, Дж. О'Коннора, І. Макдермотта, Дж. Гараедаги та ін., генезіс науки досліджували такі вітчизняні та російські вчені, як Г.О. Бірта, Ю.Г. Бургу, В.О. Вихрущ, Б.М. Кедров, В.П. Кохановський, В.С. Стьопін, К.С. Дрогобицька та ін. Вони відзначають нерівномірність розвитку науки, де періоди стрімкого прогресу змінювались смугами застою. Як соціальний інститут науку прийнято розглядати починаючи з XVII ст., що пов'язано з виникненням перших наукових товариств й академій. З цієї крапки відрахунку її історія охоплює три наукові революції, в результаті яких виділяють такі періоди розвитку науки: класичний, некласичний, постнекласичний. Кожний період характеризується змінами у світосприйнятті та здвигом наукових парадигм.

Мета статті: розглянути особливості розвитку науки і методології у класичний, некласичний, постнекласичний періоди й визначити роль методології.

Виклад основного матеріалу. Зрушення парадигми буває двох категорій: зміна характеру реальних умов і зміна методу наукового пізнання. Як відзначає Дж. Гараедаги, зараз ми стоїмо перед проблемою подвійного зсуву: по-перше, зміна нашого розуміння природи організації – від біологічної моделі до соціокультурної, по-друге, зміна поглядів щодо методу наукового пізнання – від аналітичного мислення (наука про вивчення незалежних наборів змінних параметрів) до цілісного системного мислення (мистецтво і наука поводження з взаємозалежними наборами змінних параметрів). Взаємодоповнюючий характер цих двох напрямків зсуву

парадигми є ключ до розуміння сценарію розвитку науки та виявленню рушійних сил змін [2].

Перша наукова революція (XVII-XVIII ст.) отримала назву як класична. У цей період відбулося становлення класичного природознавства. Основні його критерії і характеристики полягають в об'єктивності знання, достовірності його походження, вилученні з нього елементів, що не стосуються пізнавального суб'єкта і процедур його пізнавальної діяльності. Роль і значення науки абсолютизувалася. Головною наукою цього періоду була механіка, отже загальнонаукова картина світу класичного природознавства мала механістичний характер. Формується механічна модель суспільства та організації, за якою організація являє собою нерозумну систему – у неї немає своєї власної мети. Це інструмент, чію функцію визначає власник для досягнення своєї мети – отримання прибутку. Структура системи закладена в її конструкції і не допускає можливості самостійної перебудови, її частини не мають права вибору. Система функціонує шляхом реагування на зовнішнє роздратування і може працювати ефективно лише у випадку, коли навколишнє середовище залишається стабільною. Пізнання суспільних відносини ґрунтується на винятково наукових законах, що збігаються з законами природи, роль свідомого начала звужувалася, а то й ігнорувалася.

Наприкінці XVIII ст. відбувається формування капіталістичного індустріального суспільства. Перша наукова революція переросла у промислову, розвиток науки продовжується в межах класичної форми й значною мірою зумовлюється потребами економіки й виробництва. Але відбувається її диференціація, формування самостійних наукових дисциплін з відповідними сферами компетенції. отримують розвиток біології, хімії, геології. Вииникненню проблеми співвідношення різноманітних методів науки, синтезу дисциплінарно розрізнених знань і класифікації наук. Механіка поступово втрачає монополію на тлумачення загальнонаукової картини світу. Відбуваються зміни у стилі наукового мислення, у якому

важливого значення набула ідея розвитку. Відтепер об'єкт пізнання, в тому числі й природа, розглядаються не як завершена і стійка річ, а як процес.

Друга наукова революція (кінець XIX – початок XX ст.) спричинила появу нової, некласичної науки, якій належать створення теорії відносності, квантової теорії, розвитку кібернетики, теорії систем. Відбувається розширення поля досліджуваних об'єктів – від малих систем до саморегульованих систем. Формується біологічне мислення – парадигма живих систем, за якою організація розглядається як жива система з одним розумом (як людський організм), у якої є своя власна мета, сутність якої у виживанні. Щоб вижити, уразливі і нестійкі біологічні системи повинні рости. Тобто мовою організації, зростання – єдиний і найважливіший показник ефективності, міра успіху, а прибуток являє собою засіб для його досягнення, а не самоціль, як у механістичній моделі. Розумна система наділена можливістю вибору, але її частини цієї властивості позбавлені. Вони функціонують на основі принципів кібернетики, підтримуючи внутрішню динамічну рівновагу, реагуючі на інформацію подібно терморегулятора. Незадовільна робота системи з єдиним розумом трактується як результат недостатньої інформації або перешкод в каналах зв'язку, отже, рішення більшості проблем бачиться крізь набуття додаткової інформації та поліпшення зв'язку.

У період некласичної науки вже не висувається ідея щодо абсолютної об'єктивності знання, різко зростає роль суб'єктивного чинника. Пізнання зумовлене не тільки природою пізнавального об'єкта, а й багатьма іншими чинниками, враховується вплив методів, способів і засобів пізнання, Особливого значення у пізнанні набувають теорії і моделі, вибудовані пізнавальним суб'єктом за допомогою математичного, статистичного, комбінаторного та інших підходів, висуваються вимоги до формалізації спостереження як необхідної умови об'єктивності результатів пізнання, знання здебільше стає теоретичним, позбавляється емпіризму. Посилюється процес диференціації науки, наслідком якого стає збільшення

кількості наукових дисциплін, шкіл. Виявляється тенденція до плюралізму, тобто існування у межах науки різноманітних шкіл, напрямів, трактувань, різних поглядів на одну проблему. Актуальності набуває принцип релятивізму – відносності людських знань, відповідно до якого кожна теорія визнається істинною лише у конкретній системі даних або координат. У науковому обігу на зміну поняттям класичної науки „істинність”, „причинність”, „детермінізм”, приходять поняття „валідність” (обґрунтованість, прийнятність), „можливість” та „індетермінізм” відбувається включення нових смислів в традиційні категорії (частина і ціле, випадковість і необхідність, річ, процес, стан та ін) і формування на цій основі нової „категоріальної сітки”, що вводить новий образ об’єкта дослідження [1]. Цей новий об’єкт розуміється як „складна система” і розглядається як процес, що відтворює деякі стійкі стани.

З середини ХХ ст. і по наш час відбувається третя наукова революція, яка спричинила виникнення постнекласичної науки. Це поняття ввів в філософський обіг академік В.С. Стьопін. Згідно Стьопіна, зміна наукових картин світу супроводжується докорінною зміною нормативних структур дослідження, а також філософських основ науки [3]. Третя наукова революція переросла у технологічну, яка формує постіндустріальну цивілізацію. Їй відповідає інформаційне, постмодерне суспільство, основою якого є новітні високі й тонкі технології, що ґрунтуються на нових джерелах і видах енергії, нових матеріалах і засобах управління технологічними процесами. Значну роль при цьому відіграє розвиток комп’ютерних технологій, засобів масової комунікації й інформатики.

Під час третьої наукової революції посилюється роль науки як головного чинника виробництва і якості суспільного життя. До головних трансформувальних у науці необхідно віднести ускладнення елементів процесу пізнання та їх співвідношення. Постнекласична наука досліджує не тільки складні, складно організовані системи, але й надскладні системи, відкриті і здатні до самоорганізації. Об’єктом науки стають „людинорозмірні”

комплекси, невід'ємним компонентом яких є людина [3]. Організація розглядається як мультирозумна система, елементи якої здатні зробити вибір. Якщо елементи механістичних систем пов'язані енергетично, і відносини між її частинами підлягають законам класичної фізики. То соціокультурні пов'язані інформаційно, де управління й контроль досягаються лише шляхом вторинної угоди (заснованої на загальному розумінні), якому передуює психологічний договір. Членів соціокультурної організації утримує разом одна або декілька загальних цілей і прийнятні для всіх учасників засоби їх досягнення; всі вони мають корпоративні цінності, що лежать в основі їхньої культури. Поєднати інтереси цілеспрямованих елементів один з одним і з цілим – ось головне завдання системи і управління.

Увага науки переходить з явищ повторюваних і регулярних на „відхилення” всіх видів, вивчення яких призводить до виключно важливих висновків. У 70-ті-80-ті роки одночасно в самих різних областях як природничонаукового, так і соціо-гуманітарного знання відбувається затвердження всього комплексу ідей нелінійності, ймовірності, хаосу, складається нове – нелінійне – мислення, нова „картина світу”. Неухильно зростає значення методів пізнання. На передній план висувуються міждисциплінарні та проблемно-орієнтовані форми дослідницької діяльності. У результаті посилюються процеси взаємодії принципів і уявлень картин реальності, що формуються в різних науках, на основі яких формується загальнонаукова картина світу. Таким чином, вплив внутрідисциплінарних факторів слабшає, але посилюється вплив парадигмальних ідей, які транслуються з інших наук.

У західній філософії науки ХХ століття формуються різні підходи до розуміння процесу розвитку науки. Так Карл Поппер розглядає розвиток наукового знання як безперервний процес зверження одних наукових теорій і заміни їх іншими, більш задовільними. За Поппером „наукові революції” цілком відносяться до світу ідей, методологія пізнання спрямована не на пошук нових ідей та їх доказ, а на емпіричне спростування ідей, що

виникають за результатом взаємодії фізичного світу і свідомості людини, вирішальна роль при цьому відводиться методу експерименту [4].

Інший західний філософ Т. Кун вважає, що розвиток науки являє собою процес почергової зміни періоду „нормальної науки” та періоду „наукових революцій”. Центральне місце в концепції Куна займає поняття парадигми як початок всякої науки, яку він називає „дисциплінарною матрицею”, що забезпечує можливість цілеспрямованого відбору фактів і їх інтерпретації. Розвиток „нормальної науки” в рамках прийнятої парадигми триває до тих пір, поки існуюча парадигма не втрачає здатності вирішувати наукові проблеми, що визиває її кризове становище. Вихід з кризового стану здійснюється за допомогою наукової революції, як зміни парадигми, яка задає нове бачення світу, окреслює коло проблем та встановлює допустимі методи їх вирішення. Наукова революція як зміна парадигм не підлягає раціонально-логічному поясненню, тому що суть справи в професійному самопочутті наукової спільноти, яка або має засоби розв’язання проблем, або вимушена їх створювати. Отже, Т. Кун запропонував новий підхід до розкриття природи науки і її прогресу, вносячи у цю проблему „людський” чинник, залучаючи до її вирішення нові, соціальні та психологічні мотиви, підкреслюючи світоглядні функції методології.

Концепція Т. Куна породила безліч дискусій, як у радянській, так і західній літературі, де критики підлягали його розуміння „нормальної науки” та іраціональне пояснення переходу від старих уявлень до нових. У результаті обговорення концепції Куна більшість його опонентів сформували свої моделі наукового розвитку і своє розуміння наукових революцій: І. Лакатоса (методологія науково дослідницьких програм як сукупності теоретичних побудов певної структури), Ст. Тулміна (еволюційна модель розвитку науки), Е. Езера (теорія фазових переходів).

У вітчизняній науці радянських часів методологія науки стала оформлятися лише у 60-ті 70-ті роки. До цього, та й у ті часи, партійними органами вважалося, що вся методологія укладена в марксистсько-

ленінському вченні, і всякі розмови про „методологію” шкідливі та небезпечні. У протидію партійної ідеології, формується методологія системного підходу, як напрям сучасної науки, що носить загальнонаукових характер. Велике значення у її розвитку належить роботі „Московського методологічного гуртку”, яким керував Г. П. Щедровицький. Він об’єднав провідних науковців, які займалися аналізом філософських, методологічних і логічних проблем системних досліджень. Так у працях І.В. Блауберга, П.В. Копніна, В.А. Лекторського, Е.М. Мірського, В.М. Садовського, В.С. Швирьова, Г.П. Щедровицького, Е.Г. Юдіна та інших авторів визначені основні принципи вітчизняної концепції системних досліджень, рівні методологічного аналізу, відносини системного підходу і діалектики. Методологія науки розвивається переважно у напрямі пошуку спільних прийомів, засобів, методів системного дослідження. Але розрахунок на системний підхід як на засіб вирішення усіх наукових задач не виправдався. Конструктивність системних ідей виявилася більше в тому, що вони змушують звернути увагу на неповність, односторонність існуючих уявлення про той чи інший об’єкт, а не надають універсального методу дослідження наукових проблем.

Заслуговує уваги концепція системного мислення сучасного американського аналітика, бізнес-консультанта Дж. Гараєдаги [2]. У своєму аналізі методологічних підходів до наукового пізнання у кожному історичному періоді розвитку науки він відзначає, що увага класичної науки зосереджена на незалежних змінних, тому що в її розумінні ціле є сума частин. Відповідно, для розуміння поведінки системи треба лише виявити вплив, який чиниться на неї кожним з незалежних параметрів. Вивчення незалежних змінних лежить в основі аналітичного мислення, що залишається незмінним у всіх трьох аспектах – механічному, біологічному і соціальному. Аналітичне мислення проігнорувало емерджентні властивості, які виникають тільки в результаті взаємодії елементів системи і не спостерігаються у жодній з частин системи. З ускладненням системи проблема взаємної залежності її

елементів стає все більш помітною, тому для її розуміння необхідний інше мислення, відмінне від аналізу, а саме – системне мислення, яке вивчає систему як частину навколишнього середовища, розглядаючи роль системи у функціонуванні цілого. Якщо аналітичний підхід не змінився протягом останніх 400 років, то системне мислення встигло зазнати трансформацію трьох різних поколінь у своєму розвитку. Перше покоління системного мислення (дослідження операцій) вирішувало проблему взаємозалежності в контексті механістичних (детермінованих) систем. Друге покоління (кібернетика і відкриті системи) займалося подвійною проблемою взаємозалежності і самоорганізації (негентропії) в контексті живих систем. А третє покоління (моделювання) намагається впоратися з потрійною проблемою взаємозалежності, самоорганізації і вибору в контексті соціокультурних систем. Автор концепції як основний метод обґрунтовує інерактивне моделювання, сутність якого у моделюванні бажаного майбутнього (ідеалізації) і винаході засобів його втілення в життя (реалізація) [2].

Будучи цілеспрямованими, соціальні організації є ще й живими системами, які здатні до самоорганізації за допомогою культурних кодів. Колективний образ світу є відправним пунктом процесу змін в соціокультурній системі, а успіх будь-якого починання неминуче залежить від того, наскільки глибоко воно зачіпає і перетворює цей колективний образ. Щоб змінити стереотипи поведінки соціокультурної системи, необхідно піддати критичному перегляду глибинні посилки, уявлення і переконання, знайти їм заміну і змінити ключові взаємозв'язки елементів системи. Тому що у відкритих неентропійних системах зміни не відбуваються випадково або безладно, вони завжди обумовлені тим, що відбувалося раніше, і індивідуальними особливостями системи.

Дж. Гараєдаги відзначає, що сучасна методологія системного дослідження виходить з того, що побачити ціле можна тільки при одночасному розумінні структури, функції та процесу. Кожен із зазначених

моментів відображає свою грань одного і того ж явища. Структура виявляє компоненти і їх зв'язки, функція обумовлює отримані результати, процес в явній формі описує послідовність дій для отримання результату, а середовище визначає зовнішні умови існування системи. Разом із зовнішнім середовищем вони утворюють повний комплект або базову модель для його дослідження. Класична школа менеджменту з її орієнтацією дослідження входу системи (вихідних умов, технологій, витрати) здебільшого займається питаннями структури. Неокласична школа робить акцент на цільовому управлінні й основну увагу приділяє функціям. А теорія комплексного управління якістю (TQM), одержима ідеєю тотального контролю, ставить в основу процес [2]. Кожен з цих напрямків вносить свій внесок у розвиток загальної системної методології.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Протягом усієї історії науки взаємодіяли дві тенденції, які доповнювали одна одну – посилення спеціалізації й прагнення до інтеграції. Спеціалізація призводила до диференціації наукових дисциплін, поглиблення в їхніх межах знань, але звужувала світогляд науковців, обмежувала обмін науковою інформацією. Інтеграція ж ґрунтується на поєднанні наукових методів, ідей та концепцій, а також на необхідності з єдиної точки зору розглянути зовні різномірні явища. До найважливіших її наслідків належать спрощення оброблення і пошуку інформації, звільнення від надлишку методів, моделей та концепцій. Головним шляхом інтеграції є формування „міждисциплінарних наук”, покликаних об'єднати окремі науки в єдине ціле. У другій чверті ХХ століття відбувся дійсний переворот у поглядах науковців щодо розуміння об'єктів та явищ дійсності як складних структур і систем, вивчення яких виходить за межі конкретних досліджень. Інтеграційна роль відводиться методології, аналіз її засад набуває першочергового значення. У суспільних науках, наприклад, у педагогіці, менеджменті використовуються методи та теорії з точних наук, які раніше не виконували методологічних функцій у цих галузях науки. Виникає парадигмальний підхід до розуміння процесу розвитку науки,

формується системна методологія, яка акумулює у собі досягнення класичної, некласичної та постнекласичної наук, в основі якої стоїть системне мислення та інерактивне моделювання. Отже, сучасна методологія системних досліджень не є чимось цілісним і монолітним. У її рамках існують і успішно розвиваються різні концепції та підходи, які доповнюють один одного та потребують подальшого вивчення.

Список використаних джерел

1. Бірта Г.О. Методологія і організація наукових досліджень : навч. посіб. / Г.О. Бірта, Ю.Г. Бургу – К. : „Центр учбової літератури”, 2014. – 142 с
2. Гараедаги Дж. Системное мышление: Как управлять хаосом и сложными процессами : Платформа для моделирования архитектуры бизнеса. / Гараедаги Джамшид. – Минск: Гревцов Паблішер, 2011. – 480 с.
3. Кохановский В.П. Основы философии науки: учебное пособие для аспирантов / В.П. Кохановский и др. – Ростов н/Д : Феникс, 2008. – 603 с.
4. Лебедева Н.П. Развитие науки: революция чи еволюция? Філософські моделі постпозитівізму. / Лебедева Н.П. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ref.co.ua/27890-Razvitie_nauki_revolyuciya_ili_evolyuciya.html

References:

1. Birta G.O. Metodologiya i organizaciya naukovih doslidzhen : navch. posib. /G.O. Birta, YU.G. Burgu – K.: „Centr uchbovoї literaturi”, 2014. – 142 s
2. Garaedagi Dzh. Sistemnoe myshlenie: Kak upravlyat haosom i slozhnymi processami: Platforma dlya modelirovaniya arhitektury biznesa. / Garaedagi Dzhamshid. – Minsk: Grevcov Pablisher, 2011. – 480 s.
3. Kohanovskij V.P. Osnovy filosofii nauki: uchebnoe posobie dlya aspirantov / V.P. Kohanovskij i dr. – Rostov n/D : Feniks, 2008. – 603 s.
4. Lebedeva N.P. Rozvitok nauki: revolyuciya чи evolyuciya? Filososfs'ki modeli postpozitivizma. / Lebedeva N.P. [Elektronnij resurs]. – Rezhim dostupu: http://ref.co.ua/27890-Razvitie_nauki_revolyuciya_ili_evolyuciya.html