

КУЗЬМІН

Олег Євгенович
oleh.y.kuzmin@lpnu.uaд.е.н., професор, директор
Навчально-наукового інституту
економіки і менеджменту,
Національний університет
"Львівська політехніка"

МЕЛЬНИК

Ольга Григорівна
olga.g.melnyk@lpnu.uaд.е.н., професор, завідувач кафедри,
Національний університет
"Львівська політехніка"

ЖУК

Лілія Володимирівна
liliia.v.zhuk@lpnu.uaк.т.н., доцент, начальник науково-
дослідної частини, Національний
університет "Львівська
політехніка"

УДК 378.1

КОНЦЕПТУАЛЬНА МОДЕЛЬ ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТКУ СИСТЕМ НАУКОВОЇ І НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ**CONCEPTUAL MODEL FOR FORMATION AND DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC AND SCIENTIFIC-TECHNICAL ACTIVITIES IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS**

У статті обґрунтовано концептуальні підходи до формування та розвитку систем наукової і науково-технічної діяльності у закладах вищої освіти. Розроблено декомпозицію системи за підсистемами в межах різних ознак – за функціональною спрямованістю, забезпеченням, управлінням, суб'єктами наукової і науково-технічної діяльності, науковою та науково-технічною продукцією. Показано, що підсистеми формують цілісну систему наукової і науково-технічної діяльності, визначаючи її властивості, та орієнтуючи її на досягнення поставлених цілей.

В статье обоснованы концептуальные подходы к формированию и развитию систем научной и научно-технической деятельности в учреждениях высшего образования. Разработана декомпозиция системы за подсистемами по различным признакам - по функциональной направленности, обеспечению, управлению, субъектах научной и научно-технической деятельности, научной и научно-технической продукции. Показано, что подсистемы формируют целостную систему научной и научно-технической деятельности, определяя ее свойства, и ориентируя ее на достижение поставленных целей.

The article substantiates the conceptual approaches to formation and development of systems of scientific and scientific-technical activities in institutions of higher education. The system's decomposition is developed by subsystems according to various features, such as the functional orientation, provision, management, subjects of scientific and scientific-technical activity, scientific and scientific-technical products. It is shown that subsystems form an integral system of scientific and scientific-technical activities, defining its properties, and orienting it towards achieving the set goals.

Ключові слова: системи наукової і науково-технічної діяльності, системний підхід, заклади вищої освіти, декомпозиція системи

Ключевые слова: системы научной и научно-технической деятельности, системный подход, высшие учебные заведения, декомпозиция системы

Keywords: systems of scientific and scientific-technical activities, systemic approach, higher education institutions, system's decomposition

ВСТУП

Наукова та науково-технічна діяльність закладів вищої освіти (ЗВО) є важливим чинником забезпечення науково-технічного та економічного розвитку держави. Отримання нових знань та наукових і науково-технічних розробок, вирішальних для економічного, культурного та соціального розвитку країни, удосконалення системи вищої освіти на усіх рівнях, підготовка кваліфікованих фахівців для потреб усіх галузей економіки – ось далеко не повний перелік завдань, на які спрямована наукова діяльність у закладах вищої освіти (ЗВО) [1]. Розвиток наукової та науково-технічної діяльності (ННТД) можливий лише за умови забезпечення системного підходу до її дослі-

дження, аналізування та реалізації.

Поняття систем широко застосовується в усіх галузях науки, техніки, суспільства, та, зокрема, у економічній сфері [2-5]. У працях Б.М. Мізюка [4], В.В. Глушенка [5], Вовка В.М. [3] розглянуто теоретичні положення теорії систем як підґрунтя теоретичних засад менеджменту. Систематизовано та логічно скомпоновано в цілісну схему поняття, категорії, положення та закономірності теорії систем, теорії організації, економічної теорії, які розкривають суть системного управління і дозволяють визначити його ефективні методи, організаційні форми та інструментальні засоби реалізації.

Незважаючи на те, що проблема системного про-

вадження наукової діяльності ЗВО, є актуальною для усіх стейкхолдерів цього питання, означена проблематика, як правило, залишається поза увагою науковців. Недостатність наукових досліджень питання наукової діяльності у різних аспектах, відсутність системного підходу до провадження наукової діяльності ЗВО зумовлюють нерозвиненість теоретичних підходів та відсутність методичного інструментарію до її реалізації. Тому вивчення систем ННТД українських ЗВО в контексті їх формування, забезпечення діяльності та управління набуває особливого теоретичного та практичного значення.

МЕТОЮ СТАТТІ є аналізування особливостей системи наукової і науково-технічної діяльності ЗВО на засадах системного підходу, розроблення структурної декомпозиції системи ННТД за підсистемами в межах різних ознак.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Методологічною та інформаційною основою роботи є наукові праці, Internet-ресурси, нормативно-правові документи України.

ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ

Згідно із ст. 65 Закону України «Про вищу освіту» [6], ННТД у ЗВО є невід’ємною складовою освітньої

діяльності і провадиться з метою інтеграції наукової, освітньої і виробничої діяльності в системі вищої освіти. ННТД слід розглядати як систему, яка полягає у сукупності елементів (компонентів, підсистем) та процесів, що взаємодіють між собою, спрямовану на отримання фундаментальних і прикладних результатів, науково-технічних (експериментальних) розробок, збереження і розвиток наукового потенціалу, розвиток міжнародної наукової співпраці, інтеграцію освіти і науки. Процес функціонування системи – це процес, який забезпечує результат, очікуваний від системи, і який полягає у складній взаємодії процесів, здійснюваних підсистемами та елементами системи [1]. Система ННТД, як і кожна інша система, характеризується структурою – складом за елементами та їх взаємозв’язками, що забезпечують існування системи та її основні властивості. Структуру системи можна характеризувати за різними ознаками. На рис. 1 подано структурну декомпозицію системи ННТД за:

- функціональною спрямованістю;
- забезпеченням;
- управлінням;
- суб’єктами ННТД;
- науковою та науково-технічною продукцією.

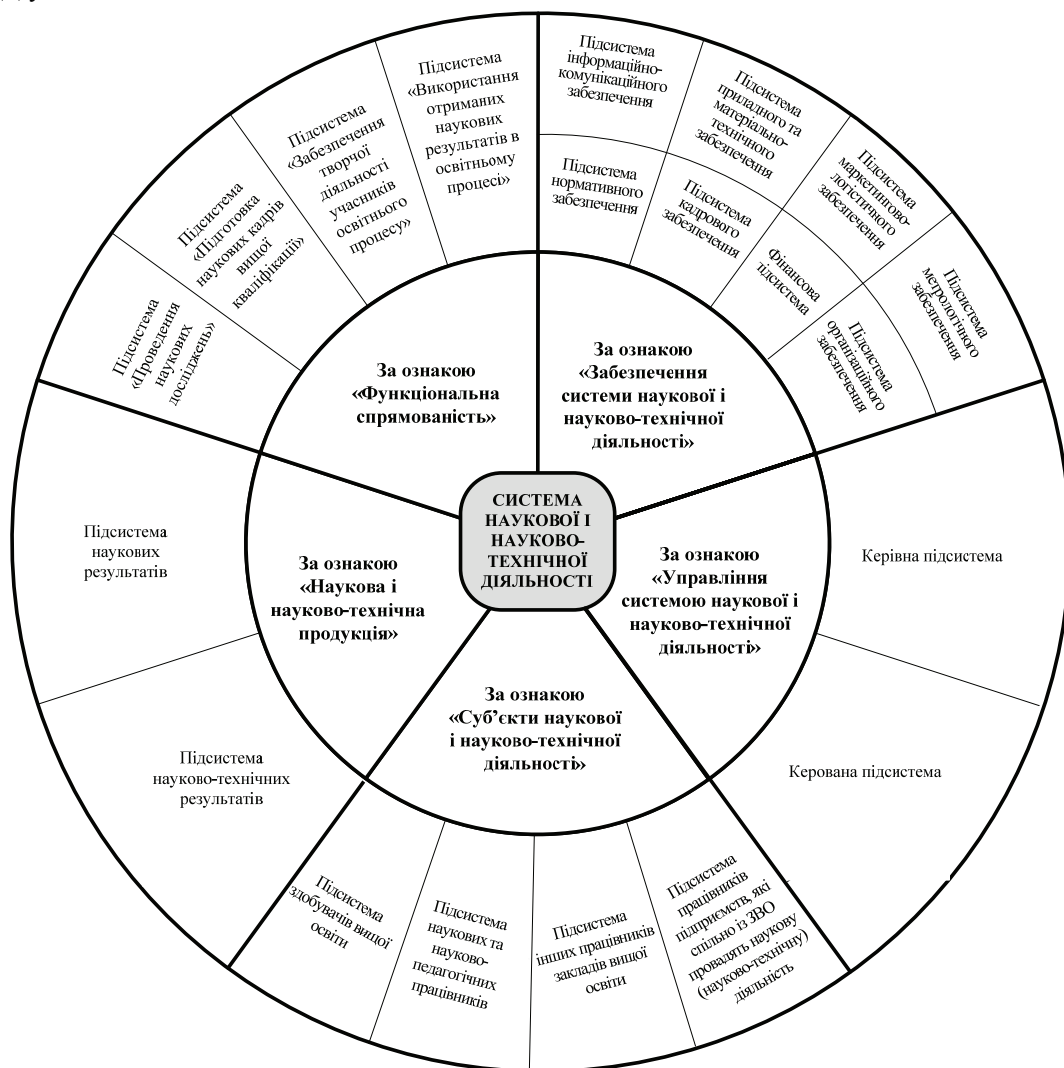


Рис. 1. Декомпозиція системи наукової і науково-технічної діяльності за підсистемами в межах різних ознак

За функціональною спрямованістю можна виокремити чотири підсистеми системи ННТД [6]:

1. *Проведення наукової діяльності шляхом проведення наукових досліджень.*

2. *Підготовки наукових кадрів вищої кваліфікації.*

3. *Забезпечення творчої діяльності учасників освітнього процесу.*

4. *Використання отриманих результатів в освітньому процесі.*

Провідну роль у формуванні системи ННТД відіграють підсистеми «Проведення наукової діяльності шляхом проведення наукових досліджень» та «Підготовка кадрів вищої кваліфікації», яка продукує сучасний науковий кадровий потенціал, здатний генерувати нові знання, забезпечувати отримання й впровадження наукових розробок. Саме ці підсистеми зумовлюють стабільність та стійкість системи ННТД, є джерелом усіх найважливіших зв'язків у системі, а, отже, виступають базовими як щодо системи ННТД, так і щодо інших підсистем. Невід'ємною складовою системи є підсистема «Забезпечення творчої діяльності учасників освітнього процесу», яка охоплює студентську наукову роботу, створює умови для розвитку й реалізації творчого потенціалу студентів. Підсистема «Використання отриманих результатів в освітньому процесі» виступає з'єднувальною ланкою між результатами ННТД та освітнім процесом, забезпечуючи використання результатів наукових досліджень при формуванні навчальних програм, планів, підготовці підручників, навчальних посібників, конспектів лекцій. Усі чотири підсистеми формують цілісну систему ННТД, визначаючи її властивості, та орієнтуючи її на досягнення визначених цілей.

За забезпеченням система ННТД включає такі підсистеми.

1. *Підсистема нормативного забезпечення* – сукупність нормативних документів, розроблених та впроваджених у ЗВО для упорядкування різних аспектів наукової та науково-технічної діяльності на рівні ЗВО. До них належать Положення, ухвалені рішенням вченої ради ЗВО, накази, розпорядження, а також інструкції, регламенти та інші документи, затверджені наказами ЗВО.

2. *Підсистема кадрового забезпечення* охоплює кадровий потенціал, який залучений безпосередньо до виконання наукових досліджень, а також працівників, які здійснюють управління забезпеченістю кадрами вищої кваліфікації, оцінювання результативності ННПП.

3. *Підсистема фінансового забезпечення* полягає у формуванні загального фонду і спеціального фонду бюджету ЗВО на виконання наукових досліджень та розробок за рахунок коштів державного бюджету та коштів, одержаних на виконання науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт, надання освітніх і наукових послуг на замовлення юридичних та фізичних осіб, а також інших джерел, передбачених законодавством. Фінансово-господарська діяльність здійснюється на підставі кошторисів за відповідними бюджетними програмами – основних планових документів, які надають повноваження щодо отримання надходжень і здійснення видатків, визнача-

ють обсяг і спрямування коштів, визначених на бюджетний період відповідно до бюджетних призначень. Документальне оформлення операцій, пов'язаних з виконанням науково-дослідних робіт або наданням платних послуг у сфері наукової, науково-технічної діяльності, забезпечення їх обліку та складання звітності здійснюється відповідно до вимог Бюджетного кодексу України, «Порядку складання, розгляду, затвердження та основних вимог до виконання кошторисів бюджетних установ», та інших нормативно-правових актів [7, 8].

4. *Підсистема організаційного забезпечення.* Організаційне забезпечення ННТД у ЗВО здійснюється відповідно до «Положення про організацію наукової, науково-технічної діяльності у вищих навчальних закладах III та IV рівнів акредитації» [7]. Для організування ННТД у ЗВО створюються науково-дослідні частини, науково-дослідні сектори тощо. Організування ННТД у ЗВО забезпечує проректор з наукової роботи, організування виконання науково-дослідних робіт здійснюють наукові керівники.

Підрозділи науково-дослідної частини виконують такі завдання: формування тематичних планів держбюджетних науково-дослідних робіт; контролювання вчасного виконання робіт відповідно до затверджених умов договору, технічних завдань та календарних планів, організування подання документів для реєстрування науково-дослідних в УкрІНТІ, організування щорічної звітності наукових та навчально-наукових підрозділів ЗВО про результати наукової та науково-технічної діяльності, організування поточного контролю та щорічної атестації здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук щодо виконання індивідуальних планів підготовки, супровід процедури проходження документів здобувачів наукових ступенів кандидата та доктора наук у спеціалізованих вчених рада, подання звітів з державних статистичних спостережень.

5. *Підсистема інформаційно-комунікаційного забезпечення* охоплює такі види робіт: проектування, побудова, управління й підтримка інформаційної мережі університету, у тому числі в сфері ННТД, розроблення та супровід інформаційно-аналітичних систем (наприклад, щодо h-індексів ННПП), проектування та розроблення веб-сайтів за різними напрямками (наприклад, щодо підготовки та організування наукових конференцій, представлення наукових видань тощо), проектування, розроблення та підтримка програмних засобів навчального призначення (зокрема, для здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії), впровадження інформаційних технологій в освітнє середовище; розроблення електронних засобів навчального призначення (віртуального навчального середовища) [9].

6. *Підсистема приладного та матеріально-технічного забезпечення* – сукупність засобів (зокрема, приладів, обладнання, матеріалів) для проведення наукових досліджень, виконання фундаментальних та прикладних наукових-дослідних робіт.

7. *Підсистема маркетингового забезпечення* виконує такі завдання: вивчає ринок наукової та науково-технічної продукції ЗВО, здійснює інформаційний супровід і рекламу науково-технічних (експери-

ментальних) розробок, отриманих в університеті, бере участь у проведенні міжнародних, державних, галузевих виставок, ярмарок, конференцій, семінарів, інноваційних біржах науково-технічної продукції, орієнтує тематику науково-дослідних робіт на потреби регіону, визначає фактори розвитку та перспективи стабільності попиту на пропоновану університетом наукову та науково-технічну продукцію.

8. Підсистема метрологічного забезпечення охоплює сукупність метрологічних норм і правил, а також застосування технічних засобів, необхідних для досягнення єдності і потрібної точності вимірювань. Метрологічні підрозділи ЗВО забезпечують: проведення аналізу стану вимірювань на всіх стадіях виконання науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт (НДДКР), визначення оптимальної номенклатури засобів вимірювальної техніки та їх впровадження для забезпечення підвищення ефективності виконання НДДКР, організування та проведення метрологічного контролю і нагляду в наукових підрозділах університету, організування проведення в установленому порядку метрологічної атестації, перевірки, калібрування і ремонту засобів вимірювальної техніки, зберігання і підтримання на належному рівні еталонів, комплексів обладнання для перевірки та калібрування тощо.

Усі перелічені забезпечувальні підсистеми є умовою існування системи ННТД, забезпечуючи її формування, функціонування та результативність.

За управлінням система ННТД поділяється на *керівну та керовану підсистеми*. Керівна підсистема системи наукової діяльності через складові процесу управління (планування, організування, мотивування, контролювання, регулювання) забезпечує процес напровадження стратегічних рішень та функціонує відповідно до визначеної стратегії, нормативно-правової бази, пріоритетних напрямів розвитку, з урахуванням сильних та слабких сторін, загроз та викликів. Керівна підсистема покликана створювати умови для мотивування ННПП, забезпечення високої результативності і задоволеності роботою. Її складовими є такі компоненти.

1. Колегіальні органи управління ЗВО – вчена рада ЗВО (колегіальний орган управління закладу вищої освіти), науково-технічна рада (колегіальний орган управління науковою і науково-технічною діяльністю, який виконує консультативно-дорадчі функції), вчені ради навчально-наукових інститутів (факультетів). Вчена рада ЗВО визначає стратегію і перспективні напрями розвитку наукової та інноваційної діяльності; ухвалює основні напрями проведення наукових досліджень та інноваційної діяльності [6]. Науково-технічна рада здійснює аналізування наукової та науково-технічної діяльності, підготовку та реалізування заходів щодо вирішення найважливіших наукових та науково-технічних проблем в межах пріоритетних напрямів наукових досліджень, визначених вченою радою ЗВО, сприяє комплексності вирішення наукових та науково-технічних проблем науковими підрозділами ЗВО, здійснює конкурсний відбір (перший етап) проектів наукових досліджень і розробок, що виконуватимуться за рахунок видатків загального фонду державного бюджету тощо.

2. *Адміністративно-управлінський персонал:*

- керівник ЗВО – ректор, президент, начальник, директор. Згідно із [6] «керівник є представником закладу вищої освіти у відносинах з державними органами, органами місцевого самоврядування, юридичними та фізичними особами...» та «відповідає за провадження освітньої, наукової, науково-технічної та інноваційної діяльності у закладі вищої освіти...»;

- заступник керівника ЗВО (проректор, віцепрезидент, заступник начальника, заступник директора), діяльність якого безпосередньо пов'язана з науковим процесом;

- керівники структурних підрозділів: директор (начальник) інституту та його заступники, діяльність яких безпосередньо пов'язана з науковим процесом; декан (начальник) факультету та його заступники, діяльність яких безпосередньо пов'язана з освітнім або науковим процесом; завідувач (начальник) кафедри [6, 7].

До *керованої підсистеми* належать елементи системи, які безпосередньо провадять ННТД – наукові, науково-педагогічні та інші працівники, а також здобувачі вищої освіти.

В межах ознаки «Суб'єкти ННТД» система ННТД охоплює такі підсистеми [6, 10, 11]:

1. *Підсистема здобувачів вищої освіти* – студенти, аспіранти, докторанти.

2. *Підсистема наукових, науково-педагогічних працівників* – вчені, які мають вищу освіту не нижче другого (магістерського) рівня, відповідно до трудового договору (контракту) професійно провадять наукову, науково-педагогічну, науково-технічну, науково-організаційну діяльність (наукові працівники) або наукову, науково-педагогічну діяльність (науково-педагогічні працівники). До складу підсистеми входить і адміністративно-управлінський персонал, який здійснює безпосереднє керівництво дослідницьким процесом (у тому числі керівники наукових організацій та підрозділів, які виконують наукові дослідження та розробки).

3. *Підсистема інших працівників закладів вищої освіти* – інженерно-технічні працівники (які професійно займаються науковими дослідженнями та розробками і безпосередньо беруть участь у створенні нових знань, продуктів, процесів, методів та систем), а також техніки (основні функції яких вимагають володіння технічними знаннями та досвіду в одній чи декількох сферах природничих, технічних, суспільних або гуманітарних наук, які беруть участь у виконанні наукових досліджень і розробок, виконуючи технічні функції, як правило, під керівництвом дослідників) та допоміжний персонал (працівники, які виконують допоміжні функції, пов'язані з проведенням досліджень і розробок: працівники планово-економічних, фінансових підрозділів, патентних служб, підрозділів науково-технічної інформації, науково-технічних бібліотек; робітники, які здійснюють монтаж, наладку, обслуговування та ремонт наукового обладнання та приладів тощо).

4. *Підсистема працівників підприємств, які спільно з ЗВО провадять наукову і науково-технічну діяльність* – працівники підприємств, які залучені до виконання науково-дослідних робіт або інших форм

наукової діяльності ЗВО на підставах угод та договорів між ЗВО та підприємством.

Ще однією ознакою, за якою здійснено декомпозицію системи, є наукова і науково-технічна продукція – науковий та (або) науково-технічний (прикладний) результат, призначений для реалізації. До *підсистеми наукових результатів* належить нове наукове знання, одержане в процесі фундаментальних або прикладних наукових досліджень та зафіксоване на носіях інформації. Це – наукові публікації (статті, монографії, опубліковані доповіді), проекти нормативно-правових актів, нормативні документи тощо. До *підсистеми науково-технічних результатів належать* одержані під час проведення прикладних наукових досліджень, науково-технічних (експериментальних) розробок нові або істотно вдосконалені матеріали, продукти, процеси, пристрої, технології, системи, нові або істотно вдосконалені послуги, введені в дію нові конструктивні чи технологічні рішення, завершені випробування, розробки, що впроваджені або можуть бути впроваджені в суспільну практику. Це – ескізний проект, експериментальний (дослідний) зразок або його діючої моделі, конструкторська або технологічна документація, проект нормативно-правового акта, нормативного документа тощо [12].

ВИСНОВКИ

Розроблення декомпозиції системи ННТД за підсистемами в межах різних ознак та аналізування сутності кожної із підсистем дає змогу відобразити структуру системи та взаємозв'язки і взаємодії між підсистемами. Інформація про структуру системи ННТД є базою для подальшого дослідження стану системи та її поведінки, вивчення умов стабільності та стійкості системи.

Список використаних джерел

1. Кузьмін О.Є. Формування та використання системи наукової діяльності у вищих навчальних закладах України / О.Є. Кузьмін, Л.В. Жук // *Бізнес Інформ.* – 2017. – № 11. – С.168–173.
2. Месарович М. Теория иерархических многоуровневых систем / М. Месарович, Д. Мако, И. Такаха. – М.: Мир, 1973. – 344 с.
3. Вовк В.М. Моделирование інноваційного розвитку потенціалу економіко-виробничих систем: монографія / В.М. Вовк, В.Б. Антонів, Н.І. Камінська; Львів. нац. ун-т ім. І. Франка. – Львів: Край, 2014. – 388 с.
4. Мізюк Б.М. Системні основи теорії та інструментарій менеджменту підприємства: монографія /

Б.М. Мізюк. – Львів: Коопосвіта, 2000. – 417 с.

5. Глушенко В.В. Менеджмент: системные основы / В.В. Глушенко. – Железнодорожный: Крылья, 1996. – 216 с.
6. Про вищу освіту [Електронний ресурс]: Закон України від 1 лип. 2014 р. № 1556-VII // Відомості Верховної Ради України. – 2014. – № 37–38. – Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/1556-18> (дата звернення: 12.03.2018).
7. Щодо Положення про організацію наукової, науково-технічної діяльності у вищих навчальних закладах III-IV рівнів акредитації [Електронний ресурс]: Наказ від 01.06.2006 р. № 422 / М-во освіти і науки України // Законодавство України. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z1197-06> (дата звернення: 12.03.2018).
8. Про затвердження Порядку складання, розгляду, затвердження та основних вимог до виконання кошторисів бюджетних установ [Електронний ресурс]: Постанова від 28 лют. 2002 р. № 228 / Каб. Міністрів України // Законодавство України. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/228-2002-%D0%BF> (дата звернення: 12.03.2018).
9. Співаковський О.В. Побудова ІКТ інфраструктури ВНЗ: проблеми та шляхи вирішення / О.В. Співаковський, М.О. Вінник, Ю.Г. Тарасіч // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2014. – Т. 39, вип. 1. – С. 99–116. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2014_39_1_11 (дата звернення: 12.03.2018).
10. Про затвердження форми державного статистичного спостереження № 3-наука (річна) "Звіт про здійснення наукових досліджень і розробок" [Електронний ресурс]: Наказ від 24.06.2016 р. №104 / Держ. служба статистики України. – Режим доступу: http://ukrstat.gov.ua/norm_doc/2016/104/104_2016.htm (дата звернення: 12.03.2018).
11. Роз'яснення щодо заповнення форми державного статистичного спостереження № 3-наука (річна) "Звіт про здійснення наукових досліджень і розробок" від 05.08.2016 №17.4-12/16 [Електронний ресурс] / Держ. служба статистики України. – Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/albom/albom_2017/2_6.htm (дата звернення: 12.03.2018).
12. Про наукову і науково-технічну діяльність [Електронний ресурс]: Закон України від 26 листоп. 2015 р. № 848-VIII / Верховна Рада України // Законодавство України. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/848-19> (дата звернення: 12.03.2018).