

**СЕМАНТИЧНИЙ АНАЛІЗ БАЗОВИХ ПОНЯТЬ ДОСЛІДЖЕННЯ
З ПОБУДОВИ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ
ПІДГОТОВКИ НАУКОВИХ КАДРІВ**

Анотація. Актуальність статті підтверджується шляхом аналітичного вивчення наукових досягнень попередників, заснованих на практичних аспектах побудови інформаційно-аналітичних систем та визначається трансдисциплінарністю наукового знання, а також доцільністю проведення структурно-логічного чи семантичного аналізу відповідної термінології, яка забезпечує системність та раціональність будь-якого наукового дослідження. Таким чином, результати вивчення сутності та змісту базових понять за первинними результатами докторського дослідження визначають вектор подальших дослідницьких пошуків. Тому основною метою статті є представлення результатів поточних пошуків щодо вивчення категоріально-понятійного апарату, який забезпечуватиме базову дефінітивну підтримку докторського дослідження методології побудови інформаційно-аналітичної системи підготовки наукових кадрів. У цьому контексті використовувалися методи контент-аналізу, семантичного та порівняльного аналізу, онтологічного моделювання та ін. Висновки та перспективи дослідження охоплюють коло питань, що уможливають розуміння суті базових дефініцій, які перебувають у термінополі «інформаційно-аналітична система».

Ключові слова: інформаційно-аналітична система, інформаційне середовище, інформаційно-аналітична взаємодія, семантичне оточення, онтологічне моделювання, методологія побудови систем, наукові кадри.

Постановка проблеми. Динамічний розвиток науково-технічного прогресу зумовлює постійне вдосконалення як технічного парку людства, так і пов'язаного із ним програмного забезпечення, покликаного обробляти величезні масиви даних, що людство продукує. Причому це вдосконалення стосується не тільки кількісних показників, як швидкість обміну даними чи можливість обсягів накопичення інформації, а і якісних – поява нових підходів до роботи з інформацією, таких як: технології пошуку інформації, методи забезпечення релевантності даних, технології семантичного та інформаційного аналізу тощо. Це привело до появи нової фундаментальної науки – ітології, що

вивчає інформаційні системи і технології.

У дослідженні нами розкрито трансдисциплінарні взаємозв'язки між базовими поняттями, на основі яких будується термінологічний апарат дослідження з побудови і функціонування роботи інформаційно-аналітичних систем (далі – ІАС) [26]. До того ж у науковій літературі існує декілька різних тлумачень базових понять, пов'язаних із термінополем «інформаційно-аналітична система». Звісно, що сукупність інформаційних об'єктів та зв'язків між ними називають інформаційною сферою, інформаційним середовищем, інформаційним простором тощо. З'ясування суті зазначених у дослідженні понять нині є актуальним предметом вивчення науки, особливо у векторі інформаційно-аналітичного супроводу підготовки наукових кадрів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій дав змогу стверджувати, що вивчення семантики понять, пов'язаних із ІАС присвячено праці значної плеяди дослідників. Адже, розглядаючи термінополе «інформаційно-аналітична система» знаходимо сенс у семантичному дослідженні саме структурно-логічного конструкту «інформація ↔ аналіз ↔ система». Слід зазначити, що у загальному, філософському трактуванні, деякі вчені підтверджують існування двох різних підходів до визначення інформації – атрибутивний і функціональний. До того ж, саме «атрибутивісти» вважають, що інформація є властивістю всіх без винятку матеріальних об'єктів – й живих, і неживих, тобто є атрибутом матерії. Слід зауважити, що одне із найбільш відомих визначень інформації належить видатному українському академіку В. Глушкову. Він констатував, що «інформація, у найзагальнішому її розумінні, є мірою неоднорідності розподілу матерії енергії в просторі й часі, мірою змін, якими супроводжуються всі процеси, що протікають у світі» [4]. Проте за позицією «функціоналістів» є твердження, що інформація розуміється як властивість не всієї, а тільки високоорганізованої матерії та нерозривно пов'язана із управлінською діяльністю (Г. Вдовиченко, Д. Дубровський, Н. Жуков, Б. Українцев, М. Янков та ін.). До того ж, загальної відомості набула так звана «інформаційна теорія К. Шеннона» [20]. Розвиток цієї теорії отримано у працях Н. Вінера, що по праву вважається «батьком кібернетики», а також у роботах А. Колмогорова, де інформація описується через імовірнісний, комбінаторний та алгоритмічний підходи до вимірювання її кількості [11]. У цьому ж контексті цікава праця В. Вяткіна [3], присвячена розробленню синергетичного підходу до визначення інформації. У цьому ж контексті вітчизняні науковці П. Масляно і П. Ліссов докладно дослідили інформаційні системи – інформаційно-

аналітичні та інформаційно-комунікаційні ресурси, їх визначення та класифікацію [14], приділили значну увагу різним підходам до вимірювання кількості інформації [15]. Також багатоманітні аспекти побудови та функціонування інформаційних систем обґрунтовано такими ученими, як: В. Биков і В. Руденко (інформаційні системи в освіті) [1], В. Желязкова [6], В. Захарова і Л. Філіппова [7] (семантичні інформаційні системи), С. Зибін і В. Хорошко (інформаційні технології захисту, розроблення і оптимізація структур трафіків передачі інформації, інженерія програмного забезпечення, у т. ч. й мережових тезаурусів) [8, 9] та ін. Таким чином, у контексті нашого дослідження, спираючись на досвід попередників та враховуючі сучасні здобутки науки, є сенс надати визначення поняття «інформація» як одного із базових у нашому дослідженні, тим самим забезпечуючи першу складову наведеного вище конструкту.

Переходячи до другої складової «аналіз», звертаємось до отриманих результатів та, на нашу думку, більш конструктивних визначень. Дослідниця В. Варенко стверджує, що «аналітика – це розгалужена і складна система знань, складовими частинами якої є й інші науки: логіка (наука про закономірності правильного мислення), методологія (система принципів, методів і прийомів пізнавальної діяльності), евристика (наука, що відкриває нове в різних сферах життя), інформатика (наука про інформацію, способи її отримання, накопичення, обробки і передачі». Адже необмежене відтворення й накопичення та багаторазове використання інформації у руслі аналітики – це «масове продукування нової інформації на основі зібраної – первинної» [2, с. 19]. До того ж, питання аналітики захоплюють науку ще з часів Аристотеля, по суті якого й можна вважати її винахідником (перші праці про системне бачення світу та важливість системних досліджень, пов'язаних з аналітикою, належать цьому філософу). Також В. Варенко стверджує, що «аналіз – поділ об'єкта (подумки чи реально) на складові частини з метою їх окремого вивчення», а безпосередньо «інформаційна аналітика виконує насамперед завдання якісно-змістовного перетворення первинної інформації, функціонально перетинаючись в цьому плані з науковою (виробництво нового знання) і управлінською (розробка варіантів рішень, сценаріїв) діяльністю» [2, с. 38]. На нашу думку, у векторі нашого дослідження виокремлення базового поняття «інформаційний аналіз» має рацію та відповідає логічному конструкту «інформація + аналіз = інформаційний аналіз», а також логічно визначає структуру «інформаційний аналіз + система = системний інформаційний аналіз». У свою чергу, результати

аналітичних розвідок щодо семантики понять «система», «системний аналіз», «системний інформаційний аналіз» дають змогу стверджувати, що ця проблема є у колі наукових інтересів таких дослідників, як: Е. Квейд, В. Кінг, М. Моїсеєв, С. Оптнер С. Янг та ін.

Мета дослідження – представити поточні результати наукового дослідження щодо визначення та здійснення первинного дефінітивного аналізу базових понять, необхідних для розуміння суті категорії «інформаційно-аналітична система», що уможливлуватиме виділення істотних ознак та сприятиме удосконаленню термінологічного апарату в контексті розроблення методології створення інформаційно-аналітичної системи для забезпечення якості підготовки наукових кадрів.

Викладення основного матеріалу дослідження. Сучасне суспільство досить різнорідне, проте вектор його розвитку вважається визначеним від постіндустріального до знаннєвого через інформаційне. Можна погоджуватись або ні з цією тезою, проте беззаперечним є той факт, що отримані завдяки цій соціальній, а точніше буде сказано – трансдисциплінарній парадигмі, установи спричинили бурхливий розвиток науково-технічного прогресу саме в галузі інформатизації та цифровізації. Це й зумовлює необхідність різностороннього дослідження поняття «інформація» та його похідних як логічно-конструктивної основи термінополя «інформаційно-аналітична система». Вже давно стало зрозумілим, що навколо нас відбувається формування нової інформаційної реальності, що є результатом динамічних процесів глобальної інформатизації суспільства. Тому за базові поняття у руслі аналітичних дослідів маємо приймати всі ті категорії термінів, що є похідними до поняття «інформація» у термінополі «інформаційно-аналітична система» та утворюють структурно-логічний (семантичний) контекст «інформація ↔ аналіз ↔ система». Відповідно це дасть й розуміння понять «інформаційний простір», «інформаційно-аналітичне поле», «інформаційне середовище», «онтологія», «семантичне оточення» та ін. Таким чином, на нашу думку, поняття «інформація» є основним базовим для розуміння процесів, що розглядатимуться в межах нашого дослідження.

Відтак, нині існує багато визначень поняття «інформація». За деякими оцінками їх (а, отже, і підходів до розгляду та інтерпретації інформації) понад тридцять [19, 23, 24]. Умовно поділивши підходи до визначення інформації на гуманітарні й технологічні (за можливістю здійснювати точні вимірювання обсягу інформації) відзначимо, що жодна із цих категорій не є вичерпною.

Гуманітарні підходи, у свою чергу, можна поділити на соціальні, психологічні, технологічні та ін. Наприклад, із точки зору теорії журналістики, під інформацією розуміють «опис фактів», проте і тут постає питання, чи до інформації належать будь-які факти, чи лише нові [5]. Зауважимо, що нині вже стала класикою теорія інформації, заснована на роботах Р. Хартлі [19, 23, 24] і К. Шеннона [20], відповідно якої інформація існує лише в кібернетичних системах і невід’ємна від функції управління. Як різновиди кібернетичних систем дослідники розглядають клітини живих організмів, людину, суспільство тощо. В основу теорії інформації покладено запропонований К. Шенноном спосіб вимірювання кількості інформації, що міститься в одній випадковій величині, відносно іншої. Він дає змогу виразити кількість інформації конкретним числом. Від цього підходу суттєво відрізняється синергетична теорія інформації, де йдеться про інший вид інформації, що існує незалежно від управління і генетично йому передуює.

Більш конкретно – у традиційній теорії інформація являє собою зняту невизначеність вибору однієї властивості можливостей, а у синергетичній теорії під терміном інформація розуміють відомості про кінцеву множину як єдине ціле. Відповідно, предметом пізнання синергетичної теорії інформації є інформаційно-кількісні аспекти відображення кінцевих множин (дискретних систем) як цілісних утворень [3]. Посилаючись на роботу Ю. Шрейдера, де наведено якісні результати з вивчення проблем інформації з погляду семантичного аналізу об’єктів, з’ясовано, що маючі вже існуючі розробки логіко-змістовних основ інформаційного забезпечення, можна охарактеризувати модель семантичної інформації, сенс якої зводиться до розгляду будь-яких значущих повідомлень з погляду постійної наявності в них інформації. Причому ці відомості змінюють з часом запас знань приймача інформації (запас знань можна трактувати як тезаурус). Сутність модельного підходу в цьому випадку полягає в тому, що семантичний аспект інформації виражає відношення між повідомленнями та їх передавачами; в результаті інформаційні процеси видаються як процеси відбиття. Кількість семантичної інформації, що міститься у певному повідомленні, певною мірою визначається зміною тезаурусу [21]. Таким чином, констатуємо, що існує велика кількість методологічних підходів до розуміння інформації, що відображають різні її аспекти і дають змогу розглядати її з різних точок зору.

Беручи до уваги зазначене, на даному етапі дослідження за основу для розуміння візьмемо поняття, запропоноване М. Кадемією, яка чітко

встановлює те, що «інформація – це відомості про осіб, предмети, факти, події та процеси, незалежно від форми їх представлення» [0, с. 92]. Хоча, на нашу думку, це потребує визначення ще однієї дефініції – «відомості». У межах дослідження під відомостями будемо розуміти уявлення, що виникають у суб'єкта в результаті сприйняття та аналізу даних, де дані – це деякі факти, фіксовані відомості про події. Справді інформація не може існувати сама по собі, без деякого носія, представленого в матеріально-енергетичній формі й є частиною Універсуму. Також найбільш суттєвими дефініціями, що можна зустріти при розгляді термінополя «інформаційно-аналітична система» є такі як: «інформаційний простір», «інформаційно-аналітичне поле», «інформаційне середовище». Інколи їх помилково вживають у якості синонімів. Взаємовідношення між ними представлено на рисунку 1, де:

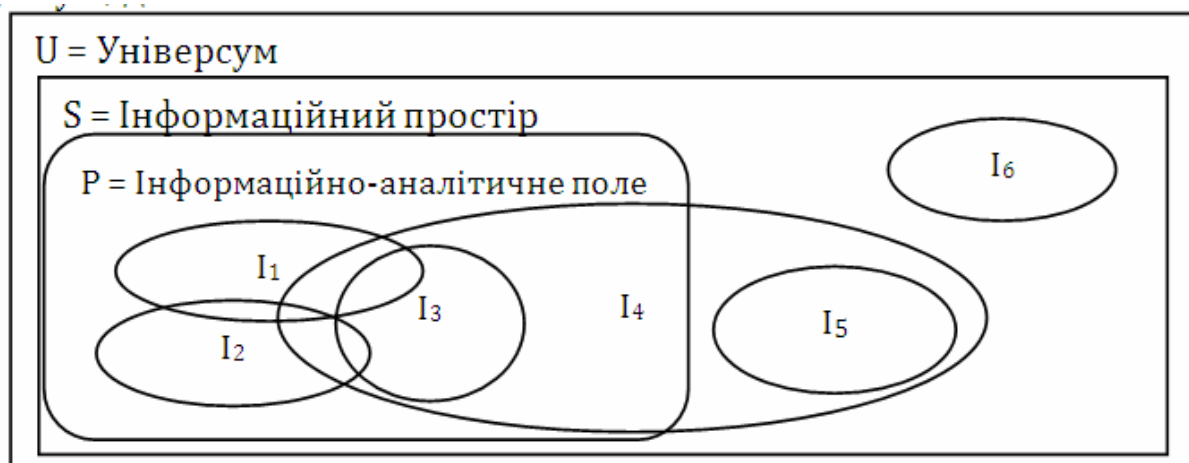


Рисунок 1 – Взаємозв'язок понять «інформаційний простір» та «інформаційне середовище»

1. «U» – Універсум, містить всю існуючу у всесвіті інформацію, що була, є, або може стати доступною для людства.
2. «S» – інформаційний простір, визначити який спробуємо нижче. Головними ж його особливостями вважаємо таке, що він є частиною Універсуму і містить інформацію, яка або відома, або може бути отримана наявними у споживачів засобами, де під споживачами розуміється все людство, як деякий соціум. О. Дубас відзначає, що у рамках кібернетичного підходу інформаційним простором називається сукупність джерел інформації, баз даних, технологій і мереж, які об'єднують їх. У філософсько-методологічному вимірі під інформаційним простором розуміється середовище поширення інформації в соціумі, що перебуває під впливом культурних, економічних, політичних, технологіч-

них та інших факторів У рамках семантичного підходу інформаційний простір моделюється як гіпертекстова структура, що включає різноманітні та взаємозалежні образи, знаки, концепти, тексти й документи, з якими відбуваються процеси кодування, передання, зберігання й інтерпретації інформації [5, с. 224].

3. «І» – інформаційне середовище деякі дослідники ототожнюють із інформаційним простором, що на нашу думку є невірним. Інформаційне середовище завжди штучне і пов'язане із споживачем інформації (суб'єктом) і визначається, власне, можливостями споживача щодо її отримання/сприйняття. Причому у ролі споживача можуть розглядатись як окремі фізичні особи, так і їх організована сукупність. Так буде суттєво відрізнятись інформаційне середовище грамотної і неписьменної людини, що фізично знаходяться у одному й тому ж читальному залі бібліотеки. Інформаційні середовища можуть перетинатись ($I_1 - I_4$), співпадати, міститись одне в одному (I_5) і, навіть, із певними допусками, бути ізольованими одне від одного (I_6).

4. «Р» – інформаційно-аналітичне поле. Про середовища ($I_1 - I_3$) говорять, що вони існують у спільному інформаційному полі. Середовище I_4 можна розглядати як інформаційне поле для середовищ I_3 та I_5 . Усі наведені вище визначення інформації передбачають наявність джерела та споживача, тобто йдеться про деякий вид взаємодії об'єктів. Взаємодію об'єктів, що веде до зміни інформації (в кількісному чи якісному вимірі) хоча б для одного з них, називатимемо інформаційно-аналітичною взаємодією.

Зауважимо, що в умовах сучасних інформаційних комунікацій всі об'єкти інформаційно-аналітичної взаємодії, не залежно від їх походження, прямо чи опосередковано взаємопов'язані між собою. Вся сукупність таких об'єктів, взаємозв'язків між ними разом із умовами їх функціонування являє собою деяку матеріально-енергетичну динамічну просторово-часову структуру. Така структура не є сталою. Її об'єкти певним чином здійснюють взаємовплив і обмінюються інформацією. Тобто, між окремими об'єктами існують канали по яким аналітична інформація передається, а сам об'єкт для повноцінної участі у взаємодії має бути здатним до дій із інформацією. Такими діями може бути створення (генерування) нової інформації, редагування (перетворення), передача (ретрансляція), отримання, зберігання, пошук, аналіз тощо. Організована сукупність інформаційних об'єктів і зв'язків між ними може утворювати ІАС. Взагалі, під ІАС будемо розуміти сукупність аналітичної інформації, що міститься в базах даних, інформаційних технологій та технічних засобів, що

забезпечують її обробку. Головною рисою є саме інформаційно-аналітична взаємодія. Необхідність практичного використання цієї взаємодії зумовлює необхідність не тільки якісного розуміння поняття «аналітична інформація», а й потребу в її кількісній інтерпретації.

Розглядаючи інформаційну взаємодію в технічних і живих системах, Н. Кузнецов [13] виокремлює п'ять видів підходів до визначення її кількості: ентропійний (1), алгоритмічний (2), комбінаторний (3), семантичний (4), прагматичний (5). У цілому погоджуючись із ним, долучимо до його класифікації шостий, синергетичний (6), запропонований В. Вяткіним [3] та додаємо, на нашу думку, нині актуальний – трансдисциплінарний (7) – у т. ч. – адаптивний (8) і онтологічний (9) – як різновиди [22, 27]. Перший, другий, третій та шостий види дають кількісне визначення складності описуваного об'єкта чи явища. Четвертий – визначає змістовність і новизну повідомлення, що передається для одержувача (користувача) повідомлення. Зрештою, п'ятий вид звертає увагу на корисність отриманого повідомлення для користувача. Також відмітимо, що за прагматичного підходу оцінювання кількості інформації, одержуваної приймачем, пропонується розкривати за ступенем її корисності задля досягнення поставленої мети. Такий підхід особливо привабливий для оцінки кількості аналітичної інформації в системах управління, в яких застосовується більш складна схема інформаційно-аналітичної взаємодії «джерело – приймач», ніж у концепції К. Шеннона. У них інформація розглядається не сама по собі, а як аналітичний засіб, за допомогою якого керуючий об'єкт «А» може впливати на керований об'єкт «В» з метою отримання бажаної поведінки цього об'єкта, що оцінюється критеріями якості [13]. Основна перевага перших чотирьох перелічених підходів до визначення кількості інформації полягає в тому, що вони спираються на строгі системи аксіом і підтримуються розвиненим математичним апаратом для дослідження властивостей визначення кількості аналітичної інформації. Основний недолік цих підходів полягає в тому, що в рамках цих формальних моделей не вдається оцінити змістовну суть кожного повідомлення, його семантику. Сьомий (трансдисциплінарний) – визначається синергією всіх означених підходів та описує трансформаційну методологію побудови і функціонування ІАС. За нашою точкою зору, найбільш наближеними до сучасних потреб у роботі з аналітичною інформацією із запропонованих підходів є семантичний і трансдисциплінарний, які перетинаються завдяки трансферу технологій засобами адаптивного і онтологічного моделювання. Адже, семантичні технології досить давно застосовуються при проектуванні та

реалізації інформаційних систем, вони знайшли своє відображення у різних методиках.

Дійсно, що семантика – це розділ лінгвістики, що встановлює відносини між символами і об'єктами, які вони позначають. Іншими словами, під семантикою розуміють науку, що визначає сенс знаків. Відмінною особливістю семантичних інформаційних систем є можливість обробки (зміна форми подання, пошук та ін.) семантичної інформації (вираженої знаками відомостей про виділені сторони об'єктів) [6, 7]. Тобто семантика – це певні сенси сукупностей, у т. ч. й аналітичної інформації.

Нагадаємо, що кількість інформації з позицій її доцільності визначається формулою:

$$I = \log \frac{p_1}{p_2} \quad (1)$$

де p_1 , p_2 , – імовірності досягнення цілі після і до отримання повідомлення, відповідно [15]. Очевидною є характерна особливість семантичного підходу – визначена величина кількості аналітичної інформації є суб'єктивною. Дійсно, ймовірності досягнення цілі залежать не лише від інформації у даному повідомленні, але в дуже великій мірі від самого суб'єкта, що сприймає повідомлення, від інших його знань, умінь навичок [14]. Тому ще одним поняттям, значущим, на нашу думку, в окресленні вектору дослідження є «семантичне оточення». Таке оточення об'єкта дослідження є ще дрібнішим за масштабом об'єктом [ніж інформаційне середовище, – прим. авт.], який вкладено в інформаційне середовище та тісно пов'язано з об'єктом прямування. Таке оточення необхідно для однозначної інтерпретації об'єкта інформаційно-аналітичного поля та його інформаційної визначеності. Наприклад, семантичним оточенням інформаційної одиниці «слово» у реченні чи фразі, будуть пов'язані із цим словом символи та інші слова, і навіть такі інформаційні характеристики як позиція слова та вид його написання. Адже, семантичне інформаційне оточення є інформаційною моделлю семантичного поля понять [17].

На завершення огляду базових понять щодо з'ясування суті термінополя «ІАС» розглянемо дефініцію «онтологія». Онтологія може бути базовим інструментом семантичного аналізу, саме тим полем, у межах якого можна обчислювати смислову близькість семантичних інтерпретацій лексем тексту щодо найближчого оточення, тобто контексту. Побудова онтологій базується на фіксації логічних конструкцій, що містять у собі словники термінів тематичної

галузі та на описі визначень цих термінів, їх теоретично можливих та неможливих змістових зв'язків [22, 27]. Основою для побудови онтології можуть бути запити користувача.

Стисло наведемо математику процесу онтологічного моделювання. Більшість авторів розглядають так зване класичне уявлення онтології у вигляді триплету [16, 18, 25]:

$$O = \langle X, R, F \rangle \quad (2)$$

де O , власне, онтологія; $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ – кінцева множина концептів предметної області, а n – кількість елементів цієї множини; $R = \{r_1, r_2, \dots, r_m\}$ – кінцева множина відносин між концептами предметної області, m – кількість значущих відносин; F – кінцева множина функцій інтерпретації, заданих на концептах та відносинах онтології O (F – декартовий добуток $X \times R$ – кінцева множина функцій інтерпретації, заданих на концептах та/або стосунках).

Частина авторів розглядають онтології предметної області як упорядковані четвірки даних:

$$O = \langle X, R, F, A \rangle \quad (3)$$

де A – множина аксіом, визначених у заданій предметній області [12]. Під аксіомами тут розуміють якийсь набір правил (не обов'язково незмінних), що необхідно враховувати під час побудови моделей.

Висновки. Отже, у контексті дослідження проаналізовано базові поняття, необхідні для розуміння поняття «інформаційно-аналітична система» такі, як: «інформація», «аналіз» і «система». Доведено що вони є дуже складними і багатоаспектними та мають безліч трактувань, а також трансдисциплінарно інтегрують в єдине термінополе інші базові категорії понять: «інформаційне середовище», «інформаційно-аналітична взаємодія», «семантичне оточення», «онтологія» та ін. У такий спосіб визначено взаємозв'язок між поняттями «інформаційний простір», «інформаційно-аналітичне поле» та «інформаційне середовище». Розкрито суть сучасного інформаційного середовища як множини інформаційних об'єктів, між якими здійснюється інформаційно-аналітична взаємодія. Наведене дослідження матиме подальший розвиток щодо вдосконалення термінології у сфері досліджень з проблем створення і функціонування ЕСО-середовищ ІАС та їх видів; уточнення математичного апарату в роботі з семантичним середовищем засобами онтологій; удосконалення дефінітивного апарату наукового дослідження з методології створення ІАС підготовки наукових кадрів на основі трансдисциплінарного підходу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Биков В., Руденко В. (1996). Системи управління інформаційними базами даних в освіті: навч. посіб., ІЗМН, 288 с.
2. Варенко В. М. (2014). Інформаційно-аналітична діяльність: навч. посіб. Київ: Університет «Україна», 417 с.
3. Вяткин В. Б. (2010). Введение в синергетическую теорию информации. Информационные технологии. Вып. 12. С. 67–73.
4. Глушков В. М. (1964). О кибернетике как науке. Кибернетика, мышление, жизнь, С. 53–62.
5. Дубас О. П. (2010). Інформаційно-комунікаційний простір: поняття, сутність, структура. Сучасна українська політика. Політики і політологи про неї. Вып. 19. С. 223–232.
6. Желязкова В. В. (2018). Семантика: теорія і практика: навч.-метод. посіб. для студ. спец. 035 Філологія («Прикладна лінгвістика»). Миколаїв: Ліон, 180 с.
7. Захарова В. І., Філіппова Л. Я. (2013). Основи інформаційно-аналітичної діяльності: навч. посіб. Київ: Вид-во «Центр учбової літератури», 336 с.
8. Зибін С. В., Хорошко В. О. (2019). Продуктивність і оптимізація спеціалізованих систем обробки інформації із структурою, яка конфігурується програмно. Informatics & Mathematical Methods in Simulation. Vol. 9. № 3. pp. 120–130.
9. Зибін С. В. (2020). Оптимізація розробки структур і трафіків передачі інформації в захищених корпоративних мережах. Кількісна оптимізація. Кибернетика: освіта, наука, техніка. Вып. 3 (7). С. 103–114.
10. Кадемія М. Ю. (2009). Інформаційно-комунікаційні технології навчання: термінологічний словник. Львів: Вид-во «СПОЛОМ», 260 с.
11. Колмогоров А. Н. (1965). Три подхода к определению понятия «количество информации». Проблемы передачи информации. Т. 1. Вып. 1. С. 3–11.
12. Кривый С. Л. (2016). Формализованные онтологические модели в научных исследованиях. Управляющие системы и машины. Вып. 3. С. 4–15.
13. Кузнецов Н. А. (2001). Информационное взаимодействие в технических и живых системах. Информационные процессы, Т. 1, № 1, С. 1–9.
14. Масляк П. П., Ліссов П. М. (2007). Інформаційні ресурси та засоби їх створення. Сучасні тенденції розвитку інформаційних технологій : матер. Всеукр. наук.-практ. конф. (11–13 грудня 2006 р., м. Луганськ), С. 141–145.
15. Масляк П. П., Ліссов П. М. (2007). Інформаційно-комунікаційні системи та технології обробки інформаційних ресурсів. Вісник КУЕІТУ «Нові технології». № 1–2(15–16). С. 20.
16. Норенков И. П. (2010). Интеллектуальные технологии на базе онтологий. Информационные технологии. № 1. С. 17–24.

17. Ожерельева Т. А. (2014). Об отношении понятий информационное пространство, информационное поле, информационная среда и семантическое окружение. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. № 10 (Ч. 2) С. 21–24.
18. Палагин А. В., Яковлев Ю. С. (2005). Системная интеграция средств компьютерной техники. *Винница : УНІВЕРСУМ*. 680 с.
19. Соколов Б. В., Алексеев А. В. (2001). Теория информации: эволюция взглядов и подходов, современные подходы и возможные пути развития. *Проблемы информатизации*. Вип. 3. С. 26–29.
20. Шеннон К. (1963). *Работы по теории информации и кибернетике*. 830 с.
21. Шрейдер Ю. А. (1965). Об одной модели семантической теории информации. *Проблемы кибернетики*. Вып. 13.
22. Guraliuk A. G., Rostoka M. L., Cherevychnyi G. S., Zakatnov D. O., Pavlysh T. H. (2021). Dual-Component Ontograph Visualization. *Journal IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.* Vol. 1031 (012119). In: Scopus, Web of Science, Springer, Cham. DOI: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1031/1/012119> (in English).
23. Hartley R. V. L. (1928). *Transmission of Information*. *Bell System Technical Journal*. 7. С. 535–63 [пер: Хартли Р. В. Л. Передача информации. Теория информации и её приложения. Физматгиз, 1959].
24. Hartley R. V. L. (1955). *Information Theory of the Fourier Analysis and Wave Mechanics*, August 10, Publication Information Unknown.
25. Katifori A., C. Halatsis (2007). *Ontology Visualization Methods – a Survey*. *ACM Computing Surveys (CSUR)*. Vol. 39. Issue 4, URL: <http://www.dit.unitn.it/~p2p/RelatedWork/Matching/a10-katifori.pdf>.
26. Kuzmenko O., Rostoka M., Dembitska S., Topolnik Y., Miastkovska M. (2022). Innovative and Scientific ECO Environment: Integration of Teaching Information and Communication Technologies and Physics. In: Auer M. E., Hortsch H., Michler O., Köhler T. (eds) *Mobility for Smart Cities and Regional Development – Challenges for Higher Education*. ICL 2021. vol. 390 LNNS. In: WoS, Scopus, Springer, Cham. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-93907-6_4 (in English).
27. Rostoka M., Guraliuk A., Kuzmenko O., Bondarenko T., Petryshyn L. (2021). Ontological Visualization of Knowledge Structures Based on the Operational Management of Information Objects. In: Auer M. E., Rüttemann T. (eds). *Advances in Intelligent Systems and Computing*. Vol. 1329. In: Scopus, Springer, Cham. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-68201-9_82 (in English).

REFERENCES

1. Bykov V., Rudenko V. (1996). *Systemy upravlinnia informatsiinymy bazamy danykh v osviti: navch. posib.*, IZMN, 288 s.
2. Varenko V. M. (2014). *Informatsiino-analitychna diialnist: navch. posib*. Kyiv:

Universytet «Ukraina», 417 s.

3. Viatkyn V. B. (2010). Vvedenye v synerhetycheskuiu teoryiu ynformatsyy. Ynformatsyonnye tekhnolohyy. Vyp. 12. S. 67–73.
4. Hlushkov V. M. (1964). O kybernetyke kak nauke. Kybernetyka, myshlenye, zhyzn, S. 53–62.
5. Dubas O. P. (2010). Informatsiino-komunikatsiinyi prostir: poniattia, sutnist, struktura. Suchasna ukrainska polityka. Polityky i politolohy pro nei. Vyp. 19. S. 223–232.
6. Zheliazkova V. V. (2018). Semantyka: teoriia i praktyka: navch.-metod. posib. dlia stud. spets. 035 Filolohiia («Prykladna lnhvistyka»). Mykolaiv: Ilion, 180 s.
7. Zakharova V. I., Filippova L. Ya. (2013). Osnovy informatsiino-analitychnoi diialnosti: navch. posib. Kyiv: Vyd-vo «Tsentr uchbovoi literatury», 336 s.
8. Zybin S. V., Khoroshko V. O. (2019). Produktyvnist i optymizatsiia spetsializovanykh system obrobky informatsii iz strukturoiu, yaka konfiguruetsia prohramno. Informatics & Mathematical Methods in Simulation. Vol. 9. № 3. pp. 120–130. 11p.
9. Zybin S. V. (2020). Optymizatsiia rozrobky struktur i trafikiv peredachi informatsii v zakhyshchenykh korporatyvnykh merezhakh. Kilkisna optymizatsiia. Kybernetyka: osvita, nauka, tekhnika. Vyp. 3 (7). S. 103–114.
10. Kademiia M. Yu. (2009). Informatsiino-komunikatsiini tekhnolohii navchannia: terminolohichnyi slovnyk. Lviv: Vyd-vo «SPOLOM», 260 s.
11. Kolmohorov A. N. (1965). Try podkhoda k opredeleniyu poniatiya «kolychestvo ynformatsyy». Problemy peredachy ynformatsyy. T. 1. Vyp. 1. S. 3–11.
12. КЫВЫЙ S. L. (2016). Formalyzovannyye ontolohycheskye modely v nauchnykh yssledovaniya. Upravliaiushchye systemy y mashyny. Vyp. 3. S. 4–15.
13. Kuznetsov N. A. (2001). Ynformatsyonnoe vzaymodeistvie v tekhnicheskyykh y zhyvykh systemakh. Ynformatsyonnye protsessy, T. 1, № 1, S. 1–9.
14. Maslianko P. P., Lissov P. M. (2007). Informatsiini resursy ta zasoby yikh stvorennia. Suchasni tendentsii rozvytku informatsiinykh tekhnolohii : mater. Vseukr. nauk.-prakt. konf. (11–13 hrudnia 2006 r., m. Luhansk), S. 141–145.
15. Maslianko P. P., Lissov P. M. (2007). Informatsiino-komunikatsiini systemy ta tekhnolohii obrobky informatsiinykh resursiv. Visnyk KUEITU «Novi tekhnolohii». № 1–2 (15–16). S. 20.
16. Norenkov Y. P. (2010). Yntellektualnye tekhnolohyy na baze ontolohyi. Ynformatsyonnye tekhnolohyy. № 1. S. 17–24.
17. Ozhereleva T. A. (2014). Ob otnoshenyy poniatyi ynformatsyonnoe prostranstvo, ynformatsyonnoe pole, ynformatsyonnaia sreda y semanticheskoe okruzheniye. Mezhdunarodnyi zhurnal prykladnykh y fundamentalnykh yssledovaniy. № 10 (Ch. 2) S. 21–24.

18. Palahyn A. V., Yakovlev Yu .S. (2005). Systemnaia yntehratsiya sredstv kompiuternoї tekhnky. Vynnytsa : UNIVERSUM. 680 s.
19. Sokolov B. V., Alekseev A. V. (2001). Teoryia ynformatsyy: эволюцiяя vzhliadov y podkhodov, sovremennyye podkhody y vozmozhnyye puty razvytyia. Problemy ynformatyzatsyy. Vyp. 3. S. 26–29.
20. Shannon K. (1963). Raboty po teoryy ynformatsyy y kybernetyke, 830 s.
21. Shreider Yu. A. (1965). Ob odnoi modely semantycheskoї teoryy ynformatsyy. Problemy kybernetyky. Vyp. 13.
22. Guraliuk A. G., Rostoka M. L., Cherevychnyi G. S., Zakatnov D. O., Pavlysh T. H. (2021). Dual-Component Ontograph Visualization. Journal IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. Vol. 1031 (012119). In: Scopus, Web of Science, Springer, Cham. DOI: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1031/1/012119> (in English).
23. Hartley R. V. L. (1928). Transmission of Information. Bell System Technical Journal. 7. C. 535–63 [per.: Khartly R. V. L. (1959). Peredacha ynformatsyy. Teoryia ynformatsyy y eї prylozhenyia. Fyzmathyz.
24. Hartley R. V. L. (1955). Information Theory of The Fourier Analysis and Wave Mechanics, August 10, Publication Information Unknown.
25. Katifori A., Halatsis C. (2007). Ontology Visualization Methods – a Survey. ACM Computing Surveys (CSUR). Vol. 39. № 4. URL: <http://www.dit.unitn.it/~p2p/RelatedWork/Matching/a10-katifori.pdf>.
26. Kuzmenko O., Rostoka M., Dembitska S., Topolnik Y., Miastkovska M. (2022). Innovative and Scientific ECO Environment: Integration of Teaching Information and Communication Technologies and Physics; In: Auer, M.E., Hortsch, H., Michler, O., Köhler, T. (eds) Mobility for Smart Cities and Regional Development – Challenges for Higher Education. ICL 2021. Lecture Notes in Networks and Systems, Vol. 390 LNNS. In: WoS, Scopus, Springer, Cham. WOSUID: WOS:000754472400004, DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-93907-6_4/ (in English).
27. Rostoka M., Guraliuk A., Kuzmenko O., Bondarenko T., Petryshyn L. (2021). Ontological Visualization of Knowledge Structures Based on the Operational Management of Information Objects. In: Auer M. E., Rüttemann T. (eds). Advances in Intelligent Systems and Computing. Vol. 1329. In: Scopus, Springer, Cham. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-68201-9_82 (in English).

Received 16.02.2022.

Accepted 18.02.2022.

Semantical Analysis of Basic Concepts of Research on the Construction of the Information and Analytical System Training of Scientific Staff

The relevance of support for research on the methodology of building information and analytical systems is determined by the separation and justification of basic concepts. In this context, based on view of the relevance of the topic of the article on the results obtained analytically, before proceeding to the practical aspects of building any information-analytical system, given the transdisciplinarity of scientific knowledge, it is always appropriate to conduct

structural-logical or semantic analysis terminology.

This makes it possible to clarify the essence and content of the basic concepts of research and to outline the vector of further research. It is noted that in the conditions of modern information communications all objects of information-analytical interaction, regardless of their origin, are directly or indirectly interconnected. The purpose of the research is to provide basic categorical-conceptual support for doctoral research on the methodology of building information and analytical systems. In this sense, the methods of content analysis, semantic and comparative analysis, ontological modelling, etc. were used, which allowed identifying several types of approaches to determining the amount of information exchanged by objects in the process of information interaction: algorithmic, entropic, combinatorial, ontological, semantic, synergistic, transdisciplinary and pragmatic. The results and conclusions of the research are in the range of issues that allow us to understand the essence of the definition of «Information-Analytical System»; the semantics of the terms «Information», «Information Object», «Information Environment», «Information Space», «Information-Analytical Interaction», «Semantic Environment», etc.; the special nature of information as such, which distinguishes it from matter and energy, is emphasized; it is noted that information exists only in the presence of its carriers, which have a material and energy form; the relationship between the concepts of «Information Environment», «Information-Analytical Field» and «Information Space» is revealed, which is derived from the content of the basic concept of «Information». The ontological approach as a basic tool of semantic (informational) analysis is studied (within which it is possible to calculate the semantic similarity of semantic interpretations of text tokens in relation to the immediate semantic environment, i.e. context); it is noted that the construction of ontologies is based on the fixation of logical constructions that contain dictionaries of terms of the thematic area and on the description of the definitions of these terms, their theoretically possible and impossible semantic connections; it is noted that the basis for building an ontology can be user requests; the mathematics of the process of ontological modeling is briefly presented. The current definition of «Information-Analytical System» based on the results of semantic analysis is given.

Ростока Марина Львівна – кандидат педагогічних наук, докторант кафедри інженерії програмного забезпечення факультету кібербезпеки, комп'ютерної та програмної інженерії Національного авіаційного університету; старший науковий співробітник відділу наукового інформаційно-аналітичного супроводу освіти Державної науково-педагогічної бібліотеки України імені В. О. Сухомлинського, НАПН України (м. Київ).

Rostoka Marina – Ph.D of Pedagogical Sciences, Doctoral Researcher of the Software Engineering Department in Faculty of Cybersecurity, Computer and Software Engineering of National Aviation University; Senior Researcher of the Department of Scientific Information and Analytical Support of Education of the V. O. Sukhomlynskyi State Scientific and Pedagogical Library of Ukraine, NAES of Ukraine (Kyiv).