

А. О. ЛУЦЕНКО, магістр, здобувачка

АДАПТИВНА АГЕНТНІСТЬ НАУКОВОЇ СПІЛЬНОТИ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВІЙНИ: NLP-АНАЛІЗ ДЕТЕРМІНАНТ КРИЗИ ТА МЕХАНІЗМІВ АДАПТАЦІЇ

Резюме. У статті представлено обчислювальний аналіз дискурсу державної наукової системи України в умовах повномасштабної війни, спрямований на виявлення детермінант кризи, механізмів адаптації та динаміки адаптивної агентності наукової спільноти. Емпіричною базою є корпус транскриптів 47 глибинних напівструктурованих інтерв'ю з ключовими стейкхолдерами наукової системи (17 080 речень). Запропоновано двовимірний дизайн кодування: кожне речення отримує мітку фази кризового циклу (передбачення, виклик, адаптація, трансформація, контекст) та оцінку адаптивної агентності за шкалою від -1 до +1. Кодування виконано великою мовною моделлю в детермінованому режимі; його надійність перевірено трьома контурами валідації, включно з незалежною сліпою експертною вибіркою, а інтерпретацію обмежено агрегованими показниками. Тематичне моделювання всередині фаз дало змогу виокремити сім детермінант кризи, упорядкованих у матриці "поширеність × глибина впливу", та 14 механізмів адаптації з однорідно високою агентністю. Фазова структура агентності має форму V-подібної дуги з висхідним фіналом, що є корпусним свідченням переходу системи до якісно нового стану (*bouncing forward*), а не лише її відновлення до попередніх докризових значень. Обґрунтовано управлінські імплікації для наукової політики: пріоритетність зовнішньої підтримки у зонах мінімального простору власної дії установ, інституціоналізацію грантової та міжнародної переорієнтації як трансформаційного ядра та використання фазової структури агентності як індикатора моніторингу стійкості наукової системи.

Ключові слова: адаптивна агентність, організаційна резилієнтність, державна наукова система, кризовий цикл, обробка природної мови, великі мовні моделі, наукова політика.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Повномасштабна збройна агресія РФ проти України поставила державну наукову систему (ДНС) перед безпрецедентною за масштабом сукупністю одночасних загроз: руйнуванням інфраструктури, масовим переміщенням кадрів, розривом фінансування та фізичною небезпекою для дослідників. Загальнонаціональні опитування науковців і міжнародний моніторинг зафіксували масштаб цих втрат — частку тих, хто виїхав чи змінив місце проживання, погіршення матеріального стану, зупинку досліджень. Проте такі дані описують стан системи в певний момент, а не процес, у межах якого вона переживала кризу. Для управління стійкістю потрібно розуміти не лише те, що було втрачено, а й те, як саме система реагувала: які чинники визначали глибину провалу, якими механізмами відповідала спільнота і чи зберігала вона здатність до власної дії на кожному етапі кризового циклу?

Глибинні інтерв'ю з керівниками наукових установ, представниками органів управління наукою та дослідниками містять саме цю процесуальну інформацію. Однак їхній обсяг виходить за межі ручного кодування, що зберігало б систематичність і відтворюваність. Натомість

традиційні методи автоматизованого аналізу тексту (частотні моделі, лексичний сентимент-аналіз) вимірюють емоційну тональність висловлювань, а не міру суб'єктності, наявність і масштаб власної відповіді на виклик. Наукова проблема полягає у браку корпусних свідчень, отриманих за валідованою та відтворюваною процедурою, про структуру детермінант кризи ДНС, репертуар механізмів адаптації та динаміку адаптивної агентності наукової спільноти впродовж кризового циклу.

У понятійному апараті, запропонованому авторами раніше [12], резилієнтність ДНС розглянуто на трьох рівнях: системному (резилієнтність ДНС), індивідуальному (академічна витривалість) та управлінському (кризовий менеджмент науки). Адаптивна агентність у цій статті є мотиваційним виміром резилієнтності, що поєднує системний та індивідуальний рівні. Це виражена в дискурсі здатність спільноти до власної дії у відповідь на виклик. Терміни "агентність" і "суб'єктність" далі вживаються як синоніми.

Наукова новизна роботи полягає в поєднанні двовимірного реченнєвого кодування (фаза кризового циклу × агентність), автоматизованого кодування великою мовною моделлю та

тематичного моделювання всередині фаз у єдиний валідований конвеєр аналізу дискурсу резилієнтності наукової системи. Практичне значення полягає в отриманні емпірично обґрунтованої матриці пріоритизації детермінант кризи та репертуару механізмів адаптації, придатних для розроблення інструментів наукової політики.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Сучасні дослідження організаційної резилієнтності трактують її не як статичну властивість, а як процес, що розгортається у часі. У концептуалізації С. Дучека (S. Ducheck) [1] резилієнтність складається з трьох послідовних здатностей: передбачення, подолання та адаптації. Кожна з цих здатностей спирається на власні організаційні ресурси. Дослідники Т. А. Вільямс (T. A. Williams) та співавтори [2] інтегрували напрями кризового менеджменту та резилієнтності в єдину процесуальну модель, у якій ключовою змінною є здатність організації до дії до, під час і після несприятливої події. Класична модель К. М. Пірсон (C. M. Pearson) та Дж. А. Клер (J. A. Clair) [3] аналогічно виокремлює стадії кризового циклу та наголошує, що результатом кризи може бути як повернення до вихідного стану, так і його зміна. Саме цю дихотомію концептуалізує розрізнення між *bounce back* і *bounce forward* у С. Б. Манієни (S. B. Manyena) та співавторів [4]: стійка система не просто відновлюється, а переходить до нового, якісно іншого стану.

Категорія агентності — здатності суб'єкта до цілеспрямованої дії — походить із соціально-когнітивної теорії А. Бандури (A. Bandura) [5], у якій вона описана через інтенціональність, передбачення та саморегуляцію. Зокрема М. Емірбаєр (M. Emirbayer), А. Міше (A. Mische) [6] запропонували темпорально вбудоване розуміння агентності, що поєднує орієнтацію на минуле (звичні практики), майбутнє (проєкування) та теперішнє (практична оцінка ситуації). Це розуміння безпосередньо узгоджується з фазовою логікою кризового циклу: у фазі передбачення агентність спирається на накопичений досвід, у фазі адаптації — на практичну оцінку, у фазі трансформації — на проєкування нового стану.

Вплив війни на українську науку задокументовано у низці досліджень. На основі опитування науковців Г. де Рассенфос (G. de Rassenfosse) та співавтори [7] оцінили масштаб втрат дослідницької продуктивності та міграції; моніторинговий звіт ЮНЕСКО [8] систематизував становище науковців у воєнний час. Водночас В. Грига

та Ю. Рижкова [9] проаналізували підходи до формування наукової та інноваційної політики в умовах війни, а І. Ю. Підоричева [10] — можливості інтеграції України до Європейського дослідницького простору у воєнний і повоєнний періоди. У попередніх працях авторів розглянуто управлінські механізми, критерії та ключові чинники резилієнтності наукових систем у кризових умовах [11] і запропоновано рамкову концепцію системи оцінювання стійкості ДНС України [12]. Окрім того, ці дослідження спираються переважно на опитувальні дані, статистику та експертний аналіз; корпусний аналіз процесуальної динаміки кризи на матеріалі глибинних інтерв'ю досі не проводився.

Методичне підґрунтя такого аналізу створюють два напрями розвитку обчислювальної лінгвістики. По-перше, нейронне тематичне моделювання BERTopic [13], що поєднує контекстні реченнєві ембединги [14], зниження розмірності методом UMAP [15] та густинну кластеризацію HDBSCAN [16], дає змогу виявляти тематичну структуру корпусу без попереднього визначення кількості тем; для морфологічно багатих мов якісне іменування кластерів потребує лематизації, яку забезпечують інструменти на кшталт Stanza [17]. По-друге, великі мовні моделі продемонстрували здатність виконувати анотування текстів за складними кодбуками на рівні, порівнянному з людськими кодувальниками або вищому за нього [18], що відкрило шлях до їх використання в обчислювальних соціальних науках [19]. Водночас якість такого анотування суттєво залежить від завдання і корпусу, тому будь-яка процедура автоматизованого кодування потребує валідації шляхом зіставлення з експертними мітками [20] за стандартними показниками узгодженості [21; 22]. Поєднання цих інструментів у єдиний валідований конвеєр для аналізу дискурсу резилієнтності наукової системи становить методичну новизну цієї статті.

Метою статті є виявлення детермінант кризи державної наукової системи України та механізмів її адаптації в умовах війни, а також оцінювання динаміки адаптивної агентності наукової спільноти впродовж кризового циклу на основі валідованого автоматизованого кодування корпусу глибинних інтерв'ю. Мету конкретизовано двома дослідницькими питаннями: 1) які структурні та операційні детермінанти визначали кризу ДНС і як вони співвідносяться за поширеністю та глибиною впливу на суб'єктність спільноти (ДП1); 2) якими механізмами система адаптувалася і трансформувалася та як змінювалася адаптивна агентність спільноти від фази до фази (ДП2).

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Емпіричну базу дослідження становить корпус транскриптів 47 глибинних напівструктурованих інтерв'ю загальною тривалістю понад 70 год із ключовими стейкхолдерами ДНС України — керівниками наукових установ НАН України, представниками Міністерства освіти і науки (МОН) України та Національного фонду досліджень України, деканами факультетів провідних університетів і науковцями, які перебувають як в Україні, так і за кордоном. Вибірку сформовано за принципом “снігової кулі” з охопленням установ із різним рівнем інтенсивності воєнних дій (зони низького, середнього та високого ризику). Інтерв'ю проводили в режимі онлайн (Google Meet, Zoom) із записом та подальшою транскрипцією; усі учасники надали інформовану згоду. Транскрипти було деперсоніфіковано до початку будь-якої автоматизованої обробки: вилучено імена, назви установ, посади та інші ідентифікуючі відомості; цитати наводяться без ідентифікуючої інформації та мовою оригіналу. Для обчислювального аналізу транскрипти об'єднано в три масиви (T_PART1–T_PART3), перший з яких виконував роль пілотного (калібрувального). Оброблення виконано мовою оригіналу без перекладу, що дало змогу зберегти лексичну специфіку висловлювань.

Дизайн дослідження є двовимірним: кожне речення корпусу кодувалося одночасно в *процесуальному* вимірі — як належне до однієї з фаз кризового циклу — та в *мотиваційному* вимірі — за рівнем адаптивної агентності. Кодбук передбачає п'ять фаз: передбачення (накопичена готовність, попередній кризовий досвід), виклик (розрив, втрата, загроза), адаптація (відповідь на виклик), трансформація (незворотні зрушення у практиках) і службова категорія “контекст” для висловлювань поза траєкторією кризи. Фази є аналітичними, а не хронологічними категоріями: речення про досвід пандемії COVID-19 в інтерв'ю 2024 р. належить до фази передбачення незалежно від часу його виголошення, а фазова структура агентності, наведена далі, є послідовністю фазових середніх, упорядкованою за логікою кризового циклу, а не часовим рядом. Адаптивна агентність вимірювалася порядковою шкалою від $-1,0$ до $+1,0$ з кроком $0,1$ і фіксованими опорними точками. Принципово, що шкала вимірює не емоційну тональність (класичний сентимент), а ступінь суб'єктності: речення “Ми втратили обладнання” та “Ми втратили обладнання, тому перенесли експерименти до партнерів” мають подібну негативну тональність, але принципово різну агентність. За підсумками

експертної верифікації пілотного кодування до кодбуку включено чотири калібрувальні правила:

1) згадування попереднього кризового досвіду (пандемія COVID-19, події 2014 р.) трактується як накопичена стійкість;

2) відповідальні дії під час втрати пом'якшують її оцінку;

3) ситуації, коли війна створює попит на тематику досліджень, кодуються як сильна трансформація;

4) за сумніву між нейтральною та позитивною оцінкою перевага надається агентності.

Тематичне моделювання всередині фаз відповідає на ДП1 (фаза виклику — детермінанти) та на першу частину ДП2 (фази адаптації та трансформації — механізми), а фазові середні агентності — на другу частину ДП2.

Аналітичний конвеєр складається з п'яти етапів (**табл. 1**). Кодування корпусу виконано великою мовною моделлю gemini-3.5-flash-lite у детермінованому режимі (temperature = 0): речення подавалися пакетами по 50 з повним текстом кодбуку в кожному запиті, модель повертала структуровану JSON-відповідь (фаза, оцінка агентності, коротке обґрунтування) для кожного речення; інфраструктура прогону передбачала контрольні точки та автоматичні повторні спроби. Доступ до моделі здійснювався через програмний інтерфейс у режимі, що не передбачає збереження надісланих даних чи їх використання для навчання моделі. Із 17 080 речень успішно закодовано 17 030; технічні збої (0,3 %) виключено з аналізу. Повному прогону передувала калібрувальний блок: модель перекодувала пілотний масив (678 речень) з авторським еталоном. Прогін дозволявся лише за умови, що відхилення середньої агентності моделі від еталону у кожній змістовній фазі не перевищує 0,15.

Тематичне моделювання виконувалося окремо для підкорпусів кожної змістовної фази за методом BERTopic [13]. Речення векторизувалися багатомовною моделлю реченневих ембедингів paraphrase-multilingual-mpnet-base-v2 [14]; розмірність знижувалася методом UMAP (n_neighbors = 10, n_components = 5, косинусна метрика) [15]; кластери виділялися алгоритмом HDBSCAN [16]. Принциповим методичним рішенням є розділення кластеризації та іменування: кластери формувалися з ембедингів повних речень, тоді як ключові слова для їхньої інтерпретації видобувалися з лематизованого представлення (Stanza [17]; фільтр частин мови — іменники, власні назви, прикметники; стоп-списки для української, російської та англійської мов і дискурсивних маркерів). Це

Таблиця 1

Етапи аналітичного конвеєра дослідження

Етап	Зміст процедури	Ключові параметри та результат
I. Підготовка корпусу	Об'єднання деперсоніфікованих транскриптів; сегментація на речення мовою оригіналу	17 080 речень
II. Кодбук і пілотне калібрування	П'ять фаз кризового циклу × шкала адаптивної агентності; авторське еталонне кодування пілотного масиву; блок допуску до повного прогону	Шкала $-1...+1$, крок 0,1; пілот 678 речень; поріг $ \Delta \leq 0,15$ у кожній змістовній фазі
III. Автоматизоване кодування	Велика мовна модель у детермінованому режимі; пакетна подача з повним кодбуком; JSON-відповіді; контрольні точки	gemini-3.5-flash-lite, temperature = 0; пакети по 50 речень; закодовано 17 030 речень (збої 0,3 %)
IV. Багатоступенева валідація	Контур 1: пілотний блок; Контур 2: сліпе перекодування та діагностика розбіжностей → уточнення кодбуку (чотири калібрувальні правила) → перекодування корпусу; Контур 3: незалежна сліпа стратифікована вибірка	$n = 398$ (страхи по 84–105 речень); $k = 0,18$ (5 категорій) / 0,33 (4 змістовні фази); $r = 0,94$; зсув +0,18; середня абсолютна розбіжність 0,14
V. Двогільковий аналіз	Гілка А: фазова структура агентності (мотиваційний вимір); Гілка Б: тематичне моделювання BERTopic усередині фаз з експертною агрегацією кластерів	Фазові середні +0,36 → -0,44 → +0,52 → +0,79; 7 детермінант кризи; 14 механізмів адаптації; 14 трансформаційних кластерів

Джерело: складено автором.

усуває характерну для флексивних мов фрагментацію ключових слів за словоформами, не втрачаючи контекстної семантики під час кластеризації. Машинні кластери агреговано експертно в змістовні категорії (детермінанти, механізми), для кожної з яких розраховано кількість речень, частку підкорпусу та середню агентність.

Надійність автоматизованого кодування перевірялася трьома послідовними контурами:

- перший — описаний вище пілотний блок;
- другий — сліпе перекодування стратифікованої вибірки автором без доступу до модельних міток із якісною діагностикою розбіжностей; за її підсумками кодбук було уточнено, а корпус перекодовано;
- третій — незалежна сліпа вибірка з 398 речень (по 84–105 речень на змістовну фазу, у перемішаному порядку, з вилученими машинними мітками), закодована за замороженим кодбуком, для якої розраховано каппу Коена [21] для фазових міток, кореляцію Пірсона, середню абсолютну розбіжність і систематичний зсув для оцінок агентності, а також перевірено, чи відтворює людське

кодування головний результат — форму фазової структури агентності.

Результати третього контуру наведено в першому підрозділі результатів, оскільки саме вони визначають межі інтерпретації решти даних.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

1. Надійність кодування та межі інтерпретації

Узгодженість фазових міток між моделлю та експертом є низькою: $k = 0,18$ для п'яти категорій і $k = 0,33$ для чотирьох змістовних фаз (після виключення службової категорії “контекст”), що за шкалою, запропонованою Дж. Р. Лендіс (J. R. Landis) та Г. Г. Кох (G. G. Koch) [22] відповідає рівням незначної та посередньої узгодженості. Натомість узгодженість оцінок агентності є високою: коефіцієнт кореляції становить $r = 0,94$, середня абсолютна розбіжність — 0,14, тобто менше за відстань між сусідніми модальними значеннями шкали (0,2). Між кодуваннями існує систематичний зсув +0,18 (модельні оцінки в середньому вищі за експертні), який дещо

перевищує поріг пілотного блоку. Наслідки цього зсуву для головного висновку розглянуто в п'ятому підрозділі.

Діагностика матриці узгодженості показує, що розбіжності фазових міток не є випадковими, а зосереджені на одній межі — між категорією “контекст” і змістовними фазами. Інакше кажучи, модель і експерт розходяться насамперед у тому, чи належить речення до траєкторії кризи взагалі, а не в тому, до якої саме фази воно належить. Вирішальним є результат перевірки головного висновку: фазові середні агентності, розраховані виключно за експертними мітками сліпої вибірки, відтворюють ту саму V-подібну форму, що й повний модельний корпус. Звідси випливають межі інтерпретації, яких дотримано далі. Фазові мітки надійні на агрегованому рівні (розподіли, фазові середні, розміри кластерів), але не на рівні окремих речень. З огляду на це, у статті інтерпретуються лише агреговані показники, а наведені значення агентності є модельними.

2. Детермінанти кризи державної наукової системи

Підкорпус фази виклику налічує 3454 речення. Експертна агрегація машинних кластерів дала сім детермінант кризи, які разом охоплюють 930 речень (27 % підкорпусу). Решту підкорпусу становлять речення, які HDBSCAN відніс до шумової категорії, та дрібні кластери, що не утворюють стійких тем. У **табл. 2** для кожної детермінанти наведено два виміри: поширеність (кількість речень і частка підкорпусу) та глибину впливу на суб'єктність (середня агентність).

Поеднання двох вимірів утворює матрицю пріоритизації “поширеність × глибина” (**рис. 1**), у якій детермінанти розподіляються на три групи. *Системні пріоритети* — чинники водночас масові та глибокі: географічна близькість до фронту (206 речень; -0,48) є єдиною

детермінантою, критичною за обома вимірами, оскільки простір власної дії установи щодо неї мінімальний. *Масові, але помірні за глибиною* чинники — порушення наукової діяльності (268; -0,41), втрата фінансування (109; -0,40) та початок війни як розрив (101; -0,40) — становлять операційне ядро кризи: вони найчастіше згадуються, але описуються з певним запасом суб'єктності, тобто як проблеми, на які установа принаймні частково здатна відповісти. *Точкові, але найглибші* чинники представлені втратою зарплат: найменш поширена серед великих детермінант (75 речень) має найглибший провал агентності в усій матриці (-0,51) — позбавлення базового доходу переживається як ситуація, у якій індивідуальна відповідь практично неможлива. Окремо стоїть бюрократія та звітність (73; -0,44) — єдина детермінанта переважно внутрішнього, а не воєнного походження: адміністративне навантаження в умовах війни сприймається як чинник, що додатково пригнічує суб'єктність, хоча його джерелом є сама система управління наукою.

Отже, відповідь на ДП1 має двохарову структуру. Спосіб, у який ДНС *пережила* воєнну загрозу, визначався насамперед масовими операційними розривами — зупинкою досліджень, фінансовими та кадровими втратами. Спосіб, у який вона *витримала* її, визначався глибинними чинниками з мінімальним простором власної дії (близькістю до фронту та втратою доходів). Саме ці чинники окреслюють зони, де система не може відповісти без зовнішньої політичної підтримки.

3. Механізми адаптації

Аналогічну процедуру застосовано до підкорпусу фази адаптації (3924 речення). Експертна агрегація машинних кластерів дала 14 механізмів адаптації, які охоплюють 1409 речень (36 % підкорпусу) — помітно більшу частку, ніж

Таблиця 2

Детермінанти кризи ДНС: поширеність та середня агентність (фаза виклику)

№	Детермінанта	Речень	% підкорпусу	Середня агентність
1	Порушення наукової діяльності	268	7,8	-0,41
2	Географічна близькість до фронту	206	6,0	-0,48
3	Втрата фінансування	109	3,2	-0,40
4	Початок війни як розрив	101	2,9	-0,40
5	Відтік студентів і викладачів	98	2,8	-0,43
6	Втрата зарплат	75	2,2	-0,51
7	Бюрократія та звітність	73	2,1	-0,44

Джерело: розраховано автором за результатами тематичного моделювання підкорпусу фази виклику (3454 речення).

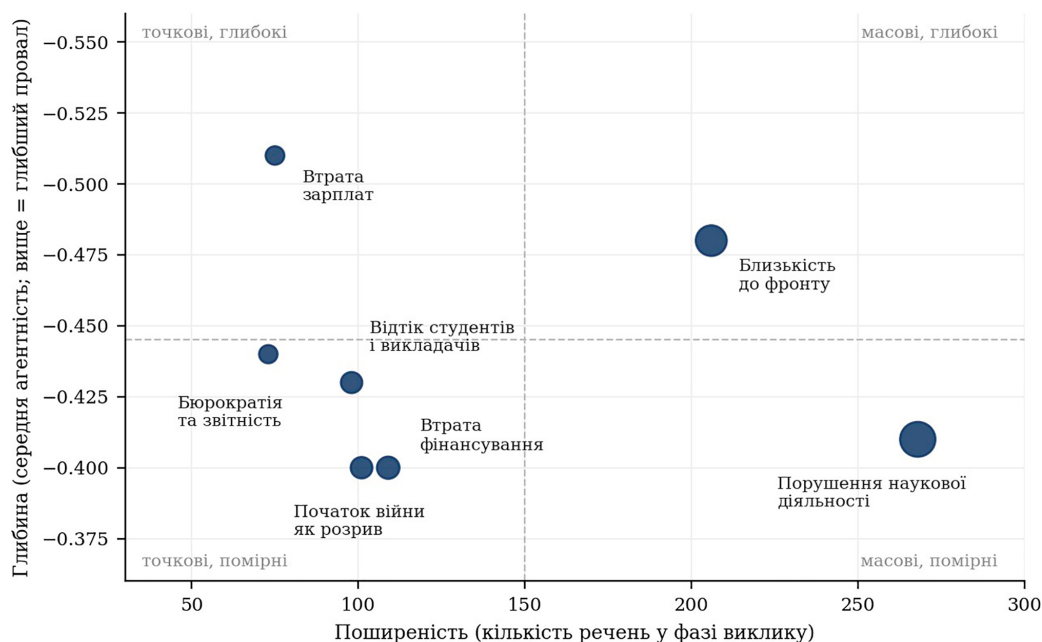


Рис. 1. Матриця пріоритизації детермінант кризи “поширеність × глибина впливу” (розмір маркера пропорційний кількості речень; пунктир — умовні межі груп)

Джерело: побудовано автором за даними табл. 2.

детермінанти у фазі виклику, що саме по собі свідчить про вищу тематичну сконцентрованість адаптаційного дискурсу; решту підкорпусу становлять шумова категорія та дрібні кластери (табл. 3).

Три спостереження мають безпосереднє значення для ДП2. По-перше, адаптаційна відповідь була *широкою за репертуаром, а не моноінструментальною*: 14 механізмів охоплюють континуум від збереження базових функцій (навчальний процес, наукова діяльність, зарплати) через просторово-інфраструктурні рішення (релокація, генератори, укриття, захист ІТ-інфраструктури) до інституційно-фінансових (гранти, міжнародна співпраця, взаємодія з міністерством) і цифрових (дистанційні формати, цифровізація документообігу). По-друге, рівень агентності є відносно *однорідним* у всьому спектрі механізмів (+0,49...+0,59): жоден механізм не описується як вимушено пасивний і жоден — як одноосібно “героїчний”; адаптація постає розподіленою рутинізованою практикою, а не серією поодиноких проривів. По-третє, найвищі значення агентності мають механізми *інфраструктурної самозабезпеченості* — захист ІТ-інфраструктури та даних (+0,59) й облаштування укриттів (+0,57): саме там, де установи діяли цілком власними силами, суб’єктність описується найвиразніше. Показовим є й співвідношення з ДП1: два найпоширеніші механізми — продовження навчального процесу (338)

та релокація (317) — тематично відповідають двом найпоширенішим детермінантам кризи (порушенню діяльності та близькості до фронту), що узгоджується з логікою прямої відповіді системи на найчастіше згадувані розриви.

Швидкість перших управлінських рішень, зафіксована в кластері “управлінські рішення керівництва”, ілюструє наративне наповнення механізмів: *“Після невеличкого шоку протягом години було прийнято рішення про те, що співробітники відділу, а потім вже й інституту, переходять у дистанційний режим, а керівництво інституту зустрічається для наради в інституті, не дивлячись на те, що йшло бомбардування”*.

4. Трансформаційні зрушення

Тематична структура фази трансформації (693 речення; 14 змістовних кластерів і шумова категорія) концентрується навколо обмеженого набору незворотних зрушень (табл. 4). Домінантний кластер (216 речень; +0,79) поєднує лексику науки, досліджень і грантів: центральним трансформаційним наративом є переорієнтація на конкурсне та міжнародне фінансування. Суміжні кластери деталізують цей вектор — інституційні зміни навчального процесу, поява воєнно зумовлених дослідницьких напрямів (зокрема тематика повоєнного відновлення екосистем і територій), європейська інтеграція та участь у програмі Horizon Europe, зростання міжнародних публікацій і партнерств та переосмислення принципів управління, яке

Таблиця 3

Механізми адаптації ДНС: поширеність та середня агентність (фаза адаптації)

№	Механізм	Речень	% підкорпусу	Середня агентність
1	Продовження навчального процесу	338	8,6	+0,54
2	Релокація та географічний перерозподіл	317	8,1	+0,54
3	Продовження наукової діяльності	157	4,0	+0,55
4	Залучення грантів і зовнішнього фінансування	107	2,7	+0,55
5	Автономне енергозабезпечення (генератори)	94	2,4	+0,52
6	Взаємодія з міністерством	70	1,8	+0,49
7	Дистанційний / гібридний формат роботи	50	1,3	+0,49
8	Міжнародна співпраця та мобільність	48	1,2	+0,54
9	Управлінські рішення керівництва	44	1,1	+0,51
10	Перехід в онлайн-формат	41	1,0	+0,51
11	Збереження заробітних плат	38	1,0	+0,53
12	Захист ІТ-інфраструктури та даних	37	0,9	+0,59
13	Цифровізація документообігу	37	0,9	+0,53
14	Облаштування укриттів	31	0,8	+0,57

Джерело: розраховано автором за результатами тематичного моделювання підкорпусу фази адаптації (3924 речення).

Таблиця 4

Провідні трансформаційні кластери (фаза трансформації)

№	Кластер (експертна назва)	Речень	Середня агентність
1	Переорієнтація на грантове та міжнародне фінансування	216	+0,79
2	Інституційні зміни навчального процесу	50	+0,78
3	Воєнно зумовлені дослідницькі напрями	32	+0,80
4	Європейська інтеграція та участь у Horizon Europe	22	+0,79
5	Зростання міжнародних публікацій і партнерств	11	+0,80

Джерело: розраховано автором за результатами тематичного моделювання підкорпусу фази трансформації (693 речення).

респонденти описують як “точку неповернення”. Прикметно, що війна в цьому сегменті фігурує не лише як руйнівник, а й як генератор попиту на наукову експертизу — саме цей патерн зафіксовано третім калібрувальним правилом кодбуку.

5. Фазова структура адаптивної агентності: мотиваційна витривалість

Другу частину ДП2 — як трималася адаптивна агентність упродовж кризового циклу — роз-

криває фазова структура агентності (табл. 5, рис. 2), розрахована на повному закодованому корпусі. Нагадаємо, що йдеться про послідовність фазових середніх, упорядковану за логікою кризового циклу, а не про часовий ряд.

Фазова структура має форму V-подібної дуги з висхідним фіналом: +0,36 → -0,44 → +0,52 → +0,79. Кожна з чотирьох точок є змістовно навантаженою. Позитивна агентність

Таблиця 5

Адаптивна агентність за фазами кризового циклу

Фаза	Речень	Середня агентність	σ
Передбачення (накопичена готовність)	1916	+0,36	0,19
Виклик	3454	-0,44	0,17
Адаптація	3924	+0,52	0,14
Трансформація	693	+0,79	0,06
Контекст (поза траєкторією)	7043	+0,01	0,09

Джерело: розраховано автором на основі повного закодованого корпусу (17 030 речень).

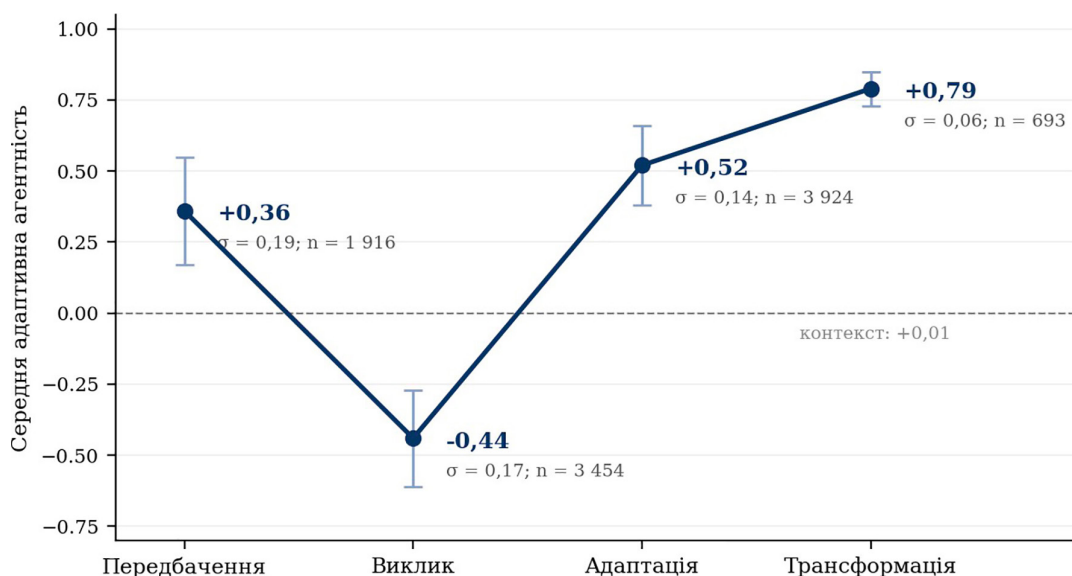


Рис. 2. Фазова структура адаптивної агентності наукової спільноти (середні значення та стандартні відхилення за фазами)

Джерело: побудовано автором.

фази передбачення (+0,36) фіксує накопичену готовність системи: досвід пандемії COVID-19 та подій 2014 р. описується як ресурс, а не лише як травма. Фаза виклику є єдиною з від'ємною агентністю (-0,44) — це провал суб'єктності, структуру якого розкриває матриця детермінант. Фаза адаптації (+0,52) не просто повертає агентність у позитивну зону, а перевищує стартовий рівень, а фаза трансформації (+0,79) є водночас найвищою і найодноріднішою за оцінками: її стандартне відхилення (0,06) утричі менше, ніж у фазі передбачення (0,19). Близька до нуля агентність службової категорії "контекст" (+0,01) підтверджує центрованість шкали.

Головний висновок полягає в тому, що фінальна точка перевищує старту. Цей висновок стійкий до систематичного зсуву, виявленого під час валідації: з поправкою -0,18 фазові

середні становлять +0,18 → -0,62 → +0,34 → +0,61, і фінал так само перевищує старт. У межах розрізнення *bounce back* і *bounce forward*, яке використовують С. Б. Манієна та співавтори (S. B. Manyena et al.) [4], це є корпусним свідченням не *bounce back* (повернення до попереднього стану), а *bounce forward* — переходу системи до якісно нового стану з вищою суб'єктністю, ніж до кризи. Мотиваційна витривалість наукової спільноти, таким чином, полягає не у відсутності провалу (він є глибоким і масовим), а в здатності перетворити його на висхідний рух. Додатковим методологічним результатом є те, що кластери різних фаз у просторі ембедингів істотно перекриваються: одна й та сама тема (фінансування, кадри, інфраструктура) фігурує у фазі виклику як детермінанта, а у фазі адаптації — як механізм. Отже, фази є процесуальними, а не тематичними

категоріями, і саме це обґрунтовує реченнєве кодування з окремим процесуальним виміром замість тематичного моделювання цілого корпусу.

6. Обмеження дослідження

Результати варто інтерпретувати з урахуванням п'яти обмежень. По-перше, низька узгодженість фазових міток на рівні окремих речень ($\kappa = 0,18$) означає, що будь-які висновки, які спиралися б на класифікацію конкретних висловлювань, були б ненадійними. Стаття свідомо обмежується агрегованими показниками, стійкість яких підтверджена відтворенням фазової структури за експертними мітками. По-друге, валідація вимірює узгодженість між моделлю та одним експертом, а не між незалежними експертами. Оцінка міжекспертної надійності самого кодування є завданням подальших досліджень. По-третє, вибірка респондентів зміщена в бік керівної ланки (директори установ, декани, представники органів управління), тому виявлена агентність характеризує насамперед управлінський дискурс ДНС, а не досвід рядових дослідників. По-четверте, виокремлені категорії охоплюють 27 % підкорпусу виклику та 36 % підкорпусу адаптації. Решта дискурсу є тематично розпорошеною, і її неврахування може занижувати поширеність окремих чинників. По-п'яте, кодування залежить від конкретної версії мовної моделі. Відтворюваність забезпечено замороженим кодуванням, детермінованим режимом та архівуванням запитів, проте перенесення процедури на інші моделі потребує повторного проходження калібрувального блоку.

7. Управлінські імплікації для наукової політики

Отримані результати мають чотири прямі наслідки для інструментів наукової політики та управління науковими установами. Перший наслідок випливає з матриці детермінант: чинники з мінімальним простором власної дії установ — близькість до фронту та втрата доходів — є зонами, де адаптаційний потенціал системи вичерпується та потрібна зовнішня підтримка (цільові програми релокації та збереження заробітних плат для установ прифронтових регіонів). Натомість бюрократія та звітність як єдина внутрішня детермінанта перебуває у сфері прямого управлінського впливу системи управління наукою. Другий наслідок випливає з однорідності агентності механізмів адаптації: оскільки адаптація виявилася розподіленою рутинізованою практикою, а не серією управлінських проривів, її доцільно інституціоналізувати як стандартні протоколи неперервності діяльності наукових установ, а не покладатися на індивідуальне лідерство. Третій наслідок пов'язаний

із тим, що механізми інфраструктурної самозабезпеченості асоціюються з найвищими значеннями агентності — це аргумент на користь децентралізованого фінансування захисту даних, енергонезалежності та укриттів на рівні установ. Четвертий наслідок стосується трансформаційного ядра: грантова та міжнародна переорієнтація є не тимчасовою реакцією, а незворотним зрушенням, яке потребує закріплення в інституційних правилах — від спрощення адміністрування міжнародних проєктів до інтеграції участі в Horizon Europe до критеріїв оцінювання установ.

Окрім того, сама фазова структура агентності може використовуватися як індикатор моніторингу стійкості ДНС у межах запропонованої раніше рамкової системи оцінювання [12]: повторне застосування валідованого конвеєра до нових масивів інтерв'ю дає змогу відстежувати, чи зберігає система висхідний вектор.

ВИСНОВКИ

Запропонований двовимірний дизайн реченнєвого кодування — фаза кризового циклу та адаптивна агентність — у поєднанні з автоматизованим кодуванням великою мовною моделлю, тематичним моделюванням усередині фаз і трьома контурами валідації дає відтворюваний інструмент аналізу дискурсу резилієнтності наукової системи. Його межі інтерпретації визначено емпірично: фазові мітки надійні на агрегованому, але не на реченнєвому рівні.

Кризу ДНС визначали сім детермінант, упорядкованих у матриці "поширеність × глибина": від масових операційних розривів (порушення наукової діяльності, втрата фінансування) до точкових, але найглибших провалів суб'єктності (втрата зарплат, $-0,51$), з географічною близькістю до фронту як єдиною детермінантою, критичною за обома вимірами. Бюрократія та звітність є єдиним чинником внутрішнього походження.

Адаптаційна відповідь була широкою за репертуаром (14 механізмів) та однорідно високоагентною ($+0,49 \dots +0,59$), з найвищою суб'єктністю в механізмах інфраструктурної самозабезпеченості. Трансформаційний сегмент сконцентрований навколо переорієнтації на грантове та міжнародне фінансування і європейської інтеграції.

Мотиваційна витривалість наукової спільноти емпірично описується V-подібною фазовою структурою агентності з фіналом, вищим за стартове значення ($+0,36 \rightarrow -0,44 \rightarrow +0,52 \rightarrow +0,79$), стійкою до поправки на систематичний зсув кодування. Це корпусне свідчення переходу системи до якісно нового стану (bouncing forward), а не лише її відновлення.

Для наукової політики результати окреслюють три пріоритети: зовнішню підтримку в зонах мінімального простору власної дії установ, інституціоналізацію адаптаційних рутин та інфраструктурної самозабезпеченості, закріплення грантової та міжнародної переорієнтації в інституційних правилах.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з оцінкою міжекспертної надійності кодбуку, розширенням вибірки респондентів за межі керівної ланки та повторним застосуванням валідованого конвеєра до нових масивів інтерв'ю для лонгітюдного відстеження фазової структури агентності як індикатора стійкості наукової системи в період повоєнного відновлення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Duchek S. Organizational resilience: a capability-base conceptualization. *Business Research*. 2020. Vol. 13, No. 1. P. 215–246. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40685-019-0085-7>.
2. Williams T. A. et al. Organizational response to adversity: Fusing crisis management and resilience research streams. *Academy of Management Annals*. 2017. Vol. 11, No. 2. P. 733–769. DOI: <https://doi.org/10.5465/annals.2015.0134>.
3. Pearson C. M., Clair J. A. Reframing crisis management. *Academy of Management Review*. 1998. Vol. 23, No. 1. P. 59–76. DOI: <https://doi.org/10.5465/amr.1998.192960>.
4. Manyena S. B. et al. Disaster resilience: a bounce back or bounce forward ability? *Local Environment*. 2011. Vol. 16, No. 5. P. 417–424. DOI: <https://doi.org/10.1080/13549839.2011.583049>.
5. Bandura A. Social cognitive theory: An agentic perspective. *Annual Review of Psychology*. 2001. Vol. 52. P. 1–26. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.52.1.1>.
6. Emirbayer M., Mische A. What is agency? *American Journal of Sociology*. 1998. Vol. 103, No. 4. P. 962–1023. DOI: <https://doi.org/10.1086/231294>.
7. De Rassenfosse G., Murovana T., Uhlbach W.-H. The effects of war on Ukrainian research. *Humanities and Social Sciences Communications*. 2023. Vol. 10. Article 856. DOI: <https://doi.org/10.1057/s41599-023-02346-x>.
8. Lutsenko A., Lyman I., Nikolaiev Y., Riy G. Resilient Minds: The Unseen Struggles of Scientists in Wartime Ukraine. Paris: UNESCO, 2025. DOI: <https://doi.org/10.54678/ICVP5702>.
9. Грига В., Рижкова Ю. Наука та інновації в Україні: підходи до формування політики в умовах війни. *Економіка і прогнозування*. 2022. № 4. С. 88–108. DOI: <https://doi.org/10.15407/eip2022.04.088>.
10. Підоричева І. Ю. Європейський дослідницький простір: новий етап розвитку та можливості інтеграції України у воєнний і повоєнний періоди. *Економіка промисловості*. 2022. № 3(99). С. 5–40. DOI: <https://doi.org/10.15407/econindustry2022.03.005>.
11. Lutsenko A., Rodchenko V. Management mechanisms, criteria, and key factors of scientific systems resilience during crisis: An overview of the issue. *Acta Academiae Beregsasiensis. Economics*. 2025. Vol. 10. P. 166–180. DOI: <https://doi.org/10.58423/2786-6742/2025-10-166-180>.

12. Lutsenko A. O., Rodchenko V. B. System for assessing the stability of state scientific systems: A framework concept for Ukraine. *Наука, технології, інновації*. 2025. No. 4(36). P. 12–25. DOI: <https://doi.org/10.35668/2520-6524-2025-4-02>.
13. Grootendorst M. BERTopic: Neural topic modeling with a class-based TF-IDF procedure. arXiv preprint. 2022. arXiv:2203.05794. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2203.05794>.
14. Reimers N., Gurevych I. Making monolingual sentence embeddings multilingual using knowledge distillation. *Proceedings of the 2020 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP)*. 2020. P. 4512–4525. DOI: <https://doi.org/10.18653/v1/2020.emnlp-main.365>.
15. McInnes L., Healy J., Melville J. UMAP: Uniform Manifold Approximation and Projection for dimension reduction. arXiv preprint. 2018. arXiv:1802.03426. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1802.03426>.
16. McInnes L., Healy J., Astels S. hdbscan: Hierarchical density based clustering. *Journal of Open Source Software*. 2017. Vol. 2, No. 11. Article 205. DOI: <https://doi.org/10.21105/joss.00205>.
17. Qi P. et al. Stanza: A Python natural language processing toolkit for many human languages. *Proceedings of the 58th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics: System Demonstrations*. 2020. P. 101–108. DOI: <https://doi.org/10.18653/v1/2020.acl-demos.14>.
18. Gilardi F., Alizadeh M., Kubli M. ChatGPT outperforms crowd workers for text-annotation tasks. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2023. Vol. 120, No. 30. Article e2305016120. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.2305016120>.
19. Ziems C. et al. Can large language models transform computational social science? *Computational Linguistics*. 2024. Vol. 50, No. 1. P. 237–291. DOI: https://doi.org/10.1162/coli_a_00502.
20. Pangakis N., Wolken S., Fasching N. Automated annotation with generative AI requires validation. arXiv preprint. 2023. arXiv:2306.00176. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2306.00176>.
21. Cohen J. A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement*. 1960. Vol. 20, No. 1. P. 37–46. DOI: <https://doi.org/10.1177/001316446002000104>.
22. Landis J. R., Koch G. G. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 1977. Vol. 33, No. 1. P. 159–174. DOI: <https://doi.org/10.2307/2529310>.

REFERENCES

1. Duchek, S. (2020). Organizational resilience: A capability-based conceptualization. *Business Research*, 13(1), 215–246. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40685-019-0085-7>.
2. Williams, T. A., Gruber, D. A., Sutcliffe, K. M., Shepherd, D. A., & Zhao, E. Y. (2017). Organizational response to adversity: Fusing crisis management and resilience research streams. *Academy of Management Annals*, 11(2), 733–769. DOI: <https://doi.org/10.5465/annals.2015.0134>.
3. Pearson, C. M., & Clair, J. A. (1998). Reframing crisis management. *Academy of Management Review*, 23(1), 59–76. DOI: <https://doi.org/10.5465/amr.1998.192960>.
4. Manyena, S. B., O'Brien, G., O'Keefe, P., & Rose, J. (2011). Disaster resilience: A bounce back or bounce forward ability? *Local Environment*, 16(5), 417–424. DOI: <https://doi.org/10.1080/13549839.2011.583049>.

5. Bandura, A. (2001). Social cognitive theory: An agentic perspective. *Annual Review of Psychology*, 52, 1-26. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.52.1.1>.
6. Emirbayer, M., & Mische, A. (1998). What is agency? *American Journal of Sociology*, 103(4), 962-1023. DOI: <https://doi.org/10.1086/231294>.
7. de Rassenfosse, G., Murovana, T., & Uhlbach, W.-H. (2023). The effects of war on Ukrainian research. *Humanities and Social Sciences Communications*, 10, Article 856. DOI: <https://doi.org/10.1057/s41599-023-02346-x>.
8. Lutsenko, A., Lyman, I., Nikolaiev, Y., & Riy, G. (2025). Resilient minds: The unseen struggles of scientists in wartime Ukraine. Paris. 44 p. DOI: <https://doi.org/10.54678/ICVP5702>.
9. Hryha, V., & Ryzhkova, Yu. (2022). Nauka ta inovatsii v Ukraini: pidkhody do formuvannia polityky v umovakh viiny [Science and innovation in Ukraine: Approaches to policy making in times of war]. *Ekonomika i prohnozuvannia [Economy and Forecasting]*, (4), 88-108. DOI: <https://doi.org/10.15407/eip2022.04.088>. [in Ukrainian].
10. Pidorycheva, I. Yu. (2022). Yevropeiskiy doslidnytskyi prostir: novyi etap rozvytku ta mozhlyvosti in-tehratsii Ukrainy u voiennyi i povoienniy periody [European research area: A new stage of development and opportunities for integration of Ukraine in the war and post-war periods]. *Ekonomika promyslovosti [Economy of Industry]*, (3(99)), 5-40. DOI: <https://doi.org/10.15407/econindustry2022.03.005>. [in Ukrainian].
11. Lutsenko, A., & Rodchenko, V. (2025). Management mechanisms, criteria, and key factors of scientific systems resilience during crisis: An overview of the issue. *Acta Academiae Beregsasiensis. Economics*, 10, 166-180. DOI: <https://doi.org/10.58423/2786-6742/2025-10-166-180>.
12. Lutsenko, A. O., & Rodchenko, V. B. (2025). Sistema otsiniuvannia stiihosti derzhavnykh naukovykh system: ramkova kontseptsiiia dlia Ukrainy [System for assessing the stability of state scientific systems: A framework concept for Ukraine]. *Nauka, tekhnolohii, innovatsii [Science, Technologies, Innovation]*, (4(36)), 12-25. DOI: <https://doi.org/10.35668/2520-6524-2025-4-02>. [in Ukrainian].
13. Grootendorst, M. (2022). BERTopic: Neural topic modeling with a class-based TF-IDF procedure. *arXiv*. arXiv:2203.05794. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2203.05794>.
14. Reimers, N., & Gurevych, I. (2020). Making monolingual sentence embeddings multilingual using knowledge distillation. *Proceedings of the 2020 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP)*, 4512-4525. DOI: <https://doi.org/10.18653/v1/2020.emnlp-main.365>.
15. McInnes, L., Healy, J., & Melville, J. (2018). UMAP: Uniform manifold approximation and projection for dimension reduction. *arXiv*. arXiv:1802.03426. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1802.03426>.
16. McInnes, L., Healy, J., & Astels, S. (2017). hdb-scan: Hierarchical density based clustering. *Journal of Open Source Software*, 2(11), Article 205. DOI: <https://doi.org/10.21105/joss.00205>.
17. Qi, P., Zhang, Y., Zhang, Y., Bolton, J., & Manning, C. D. (2020). Stanza: A Python natural language processing toolkit for many human languages. *Proceedings of the 58th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics: System Demonstrations*, 101-108. DOI: <https://doi.org/10.18653/v1/2020.acl-demos.14>.
18. Gilardi, F., Alizadeh, M., & Kubli, M. (2023). ChatGPT outperforms crowd workers for text-annotation tasks. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 120(30), Article e2305016120. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.2305016120>.
19. Ziems, C., Held, W., Shaikh, O., Chen, J., Zhang, Z., & Yang, D. (2024). Can large language models transform computational social science? *Computational Linguistics*, 50(1), 237-291. DOI: https://doi.org/10.1162/coli_a_00502.
20. Pangakis, N., Wolken, S., & Fasching, N. (2023). Automated annotation with generative AI requires validation. *arXiv*. arXiv:2306.00176. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2306.00176>.
21. Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement*, 20(1), 37-46. DOI: <https://doi.org/10.1177/001316446002000104>.
22. Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33(1), 159-174. DOI: <https://doi.org/10.2307/2529310>.

Під час підготовки цієї статті авторка використовувала інструмент штучного інтелекту gemini-3.5-flash-lite (Google) для автоматизованого кодування речень корпусу інтерв'ю за авторським кодбуком (етап III аналітичного конвеєра, розділ "Мета та методи"). Усі результати перевірено, відредаговано та затверджено авторкою, яка несе повну відповідальність за зміст статті.

Доступність даних: Кодбук, тексти запитів до моделі та агреговані результати кодування можуть бути надані у відповідь на офіційний запит. Транскрипти інтерв'ю не оприлюднюються з огляду на конфіденційність респондентів.

A. O. LUTSENKO, M. Sc., PhD Student

ADAPTIVE AGENCY OF UKRAINE'S RESEARCH COMMUNITY UNDER WAR: AN NLP ANALYSIS OF CRISIS DETERMINANTS AND ADAPTATION MECHANISMS

Abstract. This article presents a computational analysis of the discourse of Ukraine's state scientific system under full-scale war, aimed at identifying crisis determinants, adaptation mechanisms and the dynamics of the research community's adaptive agency. The empirical basis is a corpus of transcripts of 47 in-depth semi-structured interviews with key stakeholders of the scientific system (17,080 sentences). A two-dimensional coding design is proposed: every sentence receives a crisis-cycle phase label (anticipation, challenge, adaptation, transformation, context) and an adaptive-agency score on a scale from -1 to +1. Coding was performed by a large language model in deterministic mode; its reliability was tested through three validation loops, including

an independent blind expert sample, and interpretation was restricted to aggregate indicators. Topic modelling within phases identified seven crisis determinants, arranged in a “prevalence × depth of impact” matrix, and fourteen adaptation mechanisms with uniformly high agency. The phase structure of agency takes the form of a V-shaped arc with an ascending finale (+0,36 → -0,44 → +0,52 → +0,79), providing corpus-level evidence of the system’s transition to a qualitatively new state (“bouncing forward”) rather than mere recovery. Management implications for science policy are substantiated: prioritising external support in the zones where institutions have minimal room for their own action, institutionalising the grant-based and international reorientation as the transformational core, and using the phase structure of agency as a monitoring indicator of scientific-system resilience.

Keywords: *adaptive agency, organizational resilience, state scientific system, crisis cycle, natural language processing, large language models, science policy.*

ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРА

Луценко Анастасія Олександрівна — магістр, здобувачка, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, Навчально-науковий інститут “Каразінська школа бізнесу”; вул. Миросицька, 1, м. Харків, Україна, 61000; Інститут Макса Планка з Інновацій та Конкуренції; м. Мюнхен, Німеччина; Anastasiia.Lutsenko@ip.mpg.de; ORCID: 0000-0003-1409-0820

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Lutsenko A. O. — M. Sc., PhD Student; V. N. Karazin Kharkiv National University, Karazin Business School; 1, Myronosytska Str., Kharkiv, Ukraine, 61000; Max Planck Institute for Innovation and Competition; Munich, Germany; Anastasiia.Lutsenko@ip.mpg.de; ORCID: 0000-0003-1409-0820



Надійшла до редакції 03.09.2026

Прийнята до друку 11.09.2026

Опубліковано 30.09.2026

