

PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA W KONINIE
ДЕРЖАВНА ВИЩА ПРОФЕСІЙНА ШКОЛА В КОНІНІ
UNIWERSYTET NARODOWY W UŻHORODZIE
УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
NARODOWY UNIWERSYTET TRANSPORTU
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
CHERSONSKI WYDZIAŁ ODESIEGO UNIWERSYTETU SPRAW WEWNĘTRZNYCH
ХЕРСОНСЬКИЙ ФАКУЛЬТЕТ ОДЕСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ВНУТРІШНІХ
СПРАВ

**ROZWÓJ NOWOCZESNEJ EDUKACJI I NAUKI –
STAN, PROBLEMY, PERSPEKTYWY.**

***TOM III:
KONSTATAcje I DIALOGI W PRZESTRZENIACH NAUKI I EDUKACJI***

**Pod redakcją naukową:
Jan Grzesiak, Ivan Zymomrya, Vasyl Ilnytskyj**

**РОЗВИТОК СУЧАСНОЇ ОСВІТИ І НАУКИ:
РЕЗУЛЬТАТИ, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ.**

TOM III: КОНСТАТАЦІЇ ТА ДІАЛОГИ В ПРОСТОРИ НАУКИ ТА ОСВІТИ

**За науковою редакцією:
Ян Гжесяк, Іван Зимомря, Василь Ільницький**

Konin – Użhorod – Kijów – Chersoń
2020

Конін – Ужгород – Київ – Херсон
2020

УДК 371.1:001(08)
ББК 74.04я43
Р 64

Розвиток сучасної освіти і науки: результати, проблеми, перспективи. Том III: Констатації та діалоги в просторі науки та освіти [колективна монографія] / [Наукова редакція: Я. Гжесяк, І. Зимомря, В. Ільницький]. Конін – Ужгород – Київ – Херсон: Посвіт, 2020. 380 с.

Rozwój nowoczesnej edukacji i nauki – stan, problemy, perspektywy. Tom III: Konstatacje i dialogi w przestrzeniach nauki i edukacji [monografia zbiorowa] / [Redakcja naukowa: J. Grzesiak, I. Zymomyra, W. Ilnytskyj]. Konin – Użhorod – Kijów – Chersoń: Poswit, 2020. 380 s.

ISBN 978-617-7835-32-4

УДК 371.1:001(08)
ББК 74.04я43

Kolegium redakcyjne:

dr hab., prof. **J.Grzesiak**; dr hab., prof. **I.Zymomyra**; dr hab., prof. **M.Zymomyra**; dr hab., prof. **W.Ilnytskyj**; dr hab., prof. **O.Dobrowolska**; dr hab., prof. **O.Newmerżycka**; dr **S.Włoch**; dr **W.Wróblewska**; dr **I.Plieth-Kalinowska**; dr **R. Żowtani**, dr **O.Zymomyra**; dr **M.Pahuta**.

Редакційна колегія:

д-р габ, проф. **Я.Гжесяк**; доктор філол. наук, проф. **І.Зимомря**; доктор філол. наук, проф. **М.Зимомря**; доктор іст. наук, проф. **В.Ільницький**; доктор філол. наук, проф. **О.Добровольська**; доктор пед. наук, проф. **О.Невмержицька**; д-р **С. Влох**; д-р **В.Врублевська**; д-р **І.Пліт-Каліновська**; кандидат філол. наук, доц. **Р. Жовтані**, кандидат філол. наук, доц. **О.Зимомря**; кандидат пед. наук, доц. **М.Пагута**.

Recenzenci:

dr hab., prof. Zenon Jasiński

dr hab., prof. Ihor Dobriański

Рецензенти:

д-р габ., проф. Зенон Ясіньскі

д-р педагогічних наук, проф. Ігор Добрянський

ISBN 978-617-7835-32-4

© Я. Гжесяк, І. Зимомря, В. Ільницький, 2020
© Посвіт, 2020

ЗМІСТ

Александрович Т., Малинка М. Розвиток дидактики: минуле і сьогодення як діалог поколінь.....	5
Беценко Т. Краєзнавчі студії в сучасному освітньому процесі: теоретичні поняття та деякі методичні зауваги.....	12
Варнавська І. Формування комунікативної компетентності майбутніх фахівців майбутніх фахівців спеціальності «Професійна освіта (Економіка)».....	19
Włoch S. Rozwój dziecka w klimacie dialogiczności i wartości.....	30
Wróblewska W. Ewaluacja osiągnięć studentów wobec dialogiczności oraz paradygmatów dydaktyki akademickiej.....	39
Габчак Н., Мальяр Е., Дубіс Л. Географія зовнішньоекономічних зв'язків Закарпатської області в межах транскордонних територій з країнами ЄС.....	46
Галів М., Ільницький В. Тоталітарне суспільство і проблематика формування характеру особистості в радянській педагогічній думці (20–60-ті рр. XX ст.).....	56
Honsalies-Munis S. Thematic issues of body, language and silence in the poetry by Anne Sexton, Sylvia Plath, Adrienne Rich in the light of gender theory.....	67
Гричаник Н. Експериментальні лабораторні роботи з методики навчання студентів-філологів шкільного аналізу епічних творів.....	80
Гришко С., Іванова В., Тамбовцев Г. Антропогенні ландшафти Мелітопольського району Запорізької області.....	90
Grzesiak J. Dialogiczność jako element kompetencji nauczyciela oraz nauczyciela nauczycieli.....	99
Дуткевич Т. Рефлексивно-історичний підхід до психологічної структури громадянськості особистості.....	109
Зимомря М., Якубовська М., Зимомря І. Культурологічна компетентність – основа духовно-морального розвитку і саморозвитку особисті: дискурс культурології.....	117
Зимомря М., Якубовська М., Зимомря О. Засади культурологічної компетентності в інноваційній системі виховання.....	125
Іваненко В., Окса М. Організаційно методичні та методологічні основи формування здорового способу життя студентів у процесі занять фізичною культурою.....	130
Іваненко С. Функціональність концепції вивчення іноземних мов у закладах вищої освіти.....	142
Калінін В., Калініна Л. Реалізація метапредметного підходу у навчанні іноземних мов учнів старшої школи.....	150
Козій О. Творчість І. Чендея в контексті часу: творча позиція, літературно-критична рецепція. Концепт дому у творчості письменника.....	159
Королева Т. Построение критериальной модели интонации модальности.....	169
Король Л. Біографія і творчість майстра літературного перекладу Івана Бабича: французький і український періоди.....	178

Краснобокий Ю., Ткаченко І. Інтеграція наукового знання і формування сучасної синергетико-інформаційної наукової картини світу.....	188
Лісова Н. Державно-громадське управління розвитком загальної середньої освіти: понятійно-категоріальне поле проблематики в сучасних дослідженнях.....	198
Лотфі Гаруді Г. Білінгвальна освіта як чинник полікультурного виховання в українському суспільстві.....	206
Лукашенко Т., Габ А., Малишев В. Сучасний стан проблеми формування екологічної компетентності в педагогічній теорії та практиці викладання.....	218
Лукашенко Т., Шахнін Д., Малишев В. Екологічна компетентність: формування поняття, аналіз методичної літератури та наукових досліджень.....	227
Малишев В., Габ А., Веденєєва О. Нанотехнології для всіх: основи ефективної освітньої діяльності в галузі нанотехнологій у середніх та вищих навчальних закладах.....	239
Міронова Т. «Мистецтво вуличної хвилі»: історичний аспект розвитку в Україні.....	251
Ніколайчук А. Дослідження сурядного й підрядного зв'язків у функціональному аспекті.....	258
Парфанович І. Варіативний характер механізмів формування та видових проявів девіантної поведінки.....	265
Plieth-Kalinowska I. Nauczyciel edukacji wczesnoszkolnej w relacji z uczniem i jego rodzicami.....	274
Полевой А., Божко Л., Барсукова Е. Влияние изменений климата на продуктивность луговой и степной растительности.....	284
Пухно С. Соціально-психологічний клімат академічної групи як чинник успішності адаптації першокурсників закладу вищої освіти.....	299
Ruda M., Kuz O. Psychophysiological support for personality professional self-realization in the conditions of formation of specialists for sustainable development.....	307
Самарська Л., Сас Н. Характеристика засобів формування успішної поведінки у студентів, які навчаються за кордоном.....	316
Сом-Сердюкова О. Культурний ландшафт як дизайн середовища: норвезький досвід.....	326
Чижевський Б. Вимоги законів щодо розвитку сфери науки та освіти.....	337
Chubina T., Fedorenko Y. The role of humanitarian preparation in technological institution of higher education.....	358
Яненко Л. Лінгвістичні проблеми когнітивного дисонансу.....	367
Відомості про авторів	376

ІНТЕГРАЦІЯ НАУКОВОГО ЗНАННЯ І ФОРМУВАННЯ СУЧАСНОЇ СИНЕРГЕТИКО-ІНФОРМАЦІЙНОЇ НАУКОВОЇ КАРТИНИ СВІТУ

The reform of science education in order to more fully reflect in it the tendencies of the development of science knowledge must at the same time be adequate to the goals of science education as a whole. This leads to the need to rethink the content of education in favor of increasing the share of cross-curricular and cross-sectoral integration of knowledge in shaping the scientific picture of the world. The system-synergistic approach was used as the method of research, which was used to analyze the set of knowledge representing different scientific pictures of the world and to explain the structural organization of the surrounding world of nature.

Метою дослідження є з'ясування механізмів відображення інтегративних процесів у природознавстві, які стають основою формування та подальшої еволюції наукової картини світу, що сприяє оволодінню масивом сучасних природничо-наукових знань як цілісної системи набуття відповідних професійних компетентностей на основі фундаментальної освіти.

Історія науки як соціального інституту і частини загальнолюдської культури стверджує, що вона, поза всяким сумнівом, розвивається, тобто незворотно якісно і кількісно змінюється з часом. Постійно нарощуючи обсяг наукового знання, розгалужуючись і ускладнюючись, розвиток науки не є «рівномірним». У ньому спостерігаються періоди тривалого, повільного та кропіткого накопичення нових знань з раптовим «несподіваним» проникненням у канву науки «фантастичних» ідей, які революційним чином спростовують віками усталені картини світу. Наукові революції в різні історичні періоди для побудови нової картини світу відводили відповідну роль всім наявним на той час наукам. Спочатку намагання досягнути всю складність єдиного, цілісного світу природи налаштовувало дослідників на найглибшу деталізацію результатів вивчення реальності. Тому приріст наукового знання супроводжувався його неперервною диференціацією. Так з часом в таких науках як фізика, хімія, біологія, астрономія та ін. утворювалося ціле сімейство споріднених наук. Сучасну науку не дарма називають «великою наукою». Її системна складність і розгалуженість вражає – зараз нараховується більше 15 тисяч різних наукових дисциплін і цей процес продовжується й нині. Кількість самовизначуваних у якості самостійних наукових дисциплін невпинно зростає. Необхідність і певні переваги такої об'єктної спеціалізації наук є очевидними і не потребують додаткових аргументів.

Проте, вже в рамках класичного природознавства поступово стала утверджуватися ідея принципової єдності всіх явищ природи, а отже й наукових дисциплін, що їх описують. З'ясувалося, що пояснення хімічних явищ неможливе без залучення фізики; об'єкти геології вимагали як фізичних, так і хімічних засобів аналізу тощо. Подібна ситуація склалася й з поясненням життєдіяльності живих організмів, адже навіть найпростіший з них являє собою і термодинамічну систему, і хімічну фабрику одночасно,

а часто ще й як генератор або споживач електромагнітної енергії (хвиль). Тому почали виникати суміжні науки типу біофізики, біохімії, фізичної хімії, хімічної термодинаміки та ін. Межі, які раніше існували між сформованими розділами природознавства ставали все більш умовними.

На сьогоднішній день основні фундаментальні науки настільки глибоко «дифундували» одна в одну, що назрів час створення єдиної науки про Природу. Інтегративні процеси у природознавстві тепер починають переважати над процесами диференціації, тобто дроблення наук. Інтеграція природничо-наукового знання перетворюється у провідну закономірність його розвитку. Вже зараз вона реалізується у таких форматах [12]:

- в організації досліджень в областях суміжних наукових дисциплін, де якраз й очікуються самі цікаві і багатообіцяючі наукові результати;
- у розробці і розширенні діапазонів використання загальнодисциплінарних наукових методів (спектральний аналіз, ядерний магнітний резонанс, метод мічених атомів, хроматографія, комп'ютерний експеримент та ін.);
- у пошуку універсальних («об'єднуючих») теорій і принципів, які з єдиних позицій могли б пояснити нескінченне різноманіття явищ природи;
- у розробці теорій, які виконують загальнометодичні функції у природознавстві (загальна теорія систем, кібернетика, синергетика);
- у зміні характеру підходів до вирішуваних сучасною наукою проблем, адже в більшості вони виявляються комплексними (екологічні проблеми, проблема зародження життя, проблема освоєння космічного простору тощо).

Раніше вважалося, що в науці відбувається неперервний приріст наукового знання, поступове накопичення нових наукових відкриттів і точніших теорій, яке в підсумку й створює кумулятивний ефект на різних напрямках пізнання природи. Тепер же логіка розвитку науки набуває іншого характеру: вона розвивається не в процесі неперервного накопичення нових фактів і ідей, а завдяки фундаментальним теоретичним зрушенням, які в один момент перекроюють до цього звичну загальну картину світу і змушують учених перебудовувати свою діяльність на основі принципово нових світоглядних установок (парадигм). На зміну логіки поступової, покрокової еволюції науки прийшла логіка наукових революцій і «катастроф». Яскравим прикладом таких наукових революцій є зміна класичної фізики (ньютонівської) на релятивістську (ейнштейнівську).

У той же час визначальною особливістю структури наукової діяльності на сучасному етапі є розмежування науки на відносно відособлені один від одного напрями, що відображається у відокремлених навчальних дисциплінах, які складають змістове наповнення навчальних планів різних спеціальностей у ЗВО. До деякої міри це має позитивний аспект, оскільки дає можливість більш детально вивчити окремі «фрагменти» реальності. З іншого боку, за цього випадають з поля зору зв'язки між цими фрагментами, оскільки в природі все між собою взаємопов'язане і взаємозумовлене. Негативний вплив відокремленості наук вже в даний час особливо відчувається, коли виникає потреба комплексних інтегрованих досліджень оточуючого середовища. Природа єдина. Єдиною мала б бути і наука, яка вивчає всі явища природи.

Наука не лише вивчає розвиток природи, але й сама є процесом, фактором і результатом еволюції, тому й вона має перебувати в гармонії з еволюцією природи.

Збагачення різноманітності науки повинно супроводжуватися інтеграцією і зростанням упорядкованості, що відповідає переходу науки на рівень цілісної інтегративної гармонічної системи, в якій залишаються в силі основні вимоги до наукового дослідження – універсальність досліду і об'єктивний характер тлумачень його результатів.

У даний час загально прийнято ділити науки на природничі, гуманітарні, математичні та прикладні. До основних природничих наук відносять: фізику, хімію, біологію, астрономію, геологію, фізичну географію, фізіологію людини, антропологію. Між ними чимало «перехідних» або «стичних» наук: астрофізика, фізична хімія, хімічна фізика, геофізика, геохімія, біофізика, біомеханіка, біохімія, біогеохімія та інші, а також перехідні від них до гуманітарних і прикладних наук. Предмет природничих наук складають окремі ступені розвитку природи або її структурні рівні. Ряд природничих наук, у тому числі й синтетичні, інтегруються з іншими галузями знань. Наприклад, екологія як наука, знаходиться на перехресті технічних наук, біології, наук про Землю, медицини, економіки, математики, фізики, астрофізики та ін. Завдяки взаємопереплетенню протилежних тенденцій, – диференціації і інтеграції наукових знань, – склалася сучасна структура наукового природознавства. Вона являє собою велику різноманітність диференційованих (фізика, хімія, біологія, географія), інтегрованих (фізична хімія, астрофізика, біофізика) і синтетичних наук. Сформувався сучасний підхід до вивчення і розуміння явищ природи: лише у різноманітності та у взаємозв'язках природничих наук, що складають єдину систему природничо-наукових знань, можливе адекватне пізнання природи як цілісного утворення. Зміст і структура сучасного наукового природознавства значною мірою визначають зміст і предметну структуру природничо-наукової освіти в змістових лініях державних стандартів різного гатунку.

В застосуванні до науки зміст поняття «наукова революція» означає радикальну зміну всіх її складових: наукових фактів, загально визнаних теорій, законів, методів та наукової картини світу, яка сформувалася на їх базі на той час. Звичайно, що факти, якщо вони до того ж підтверджені експериментально, змінити важко. Тому тут мається на увазі зміна інтерпретації наявних фактів. Саме інтерпретація, пояснення фактів, зазнає за цього самих радикальних переворотів. Пояснювальні схеми для наукових фактів стають ядром відповідних теорій. Перехід від одного способу пояснень до іншого і є переворотом (революцією). Множина теорій з різних галузей знань, які в сукупності описують відомий людині природний світ, синтезуються в єдину наукову картину світу. Це цілісна система уявлень про загальні принципи і закони устрою світобудови.

В умовах інтенсифікації наукової діяльності посилюється увага до проблем інтеграції науки, особливо до взаємодії природничих, технічних, гуманітарних («гуманітаризація освіти») та соціально-економічних наук. Розкриття матеріальної єдності світу вже не є привілеями лише фізики і філософії, та й взагалі природничих наук; у цей процес активно включилися соціально-економічні і технічні науки. Матеріальна єдність світу в тих галузях, де людина перетворює природу, не може бути розкритою лише природничими науками, тому що взаємодіюче з нею суспільство теж являє собою матерію, вищого ступеня розвитку. Технічні науки, які відображають закони руху матеріальних засобів людської діяльності і які є тією ланкою, що у взаємодії поєднує людину і природу, теж свідчать про матеріальність засобів людської діяльності, з допомогою яких пізнається і перетворюється природа. Тепер можна стверджувати, що доведення

матеріальної єдності світу стало справою не лише філософії і природознавства, але й всієї науки в цілому, воно перетворилося у завдання загальнонаукового характеру, що й вимагає посилення взаємозв'язку та інтеграції перерахованих вище наук.

Сучасна наука являє собою цілісний динамічно організований організм, який постійно перебуває в стані саморозвитку. Поряд з соціально-практичною основою свого виникнення та стимулами розвитку, з її практичними застосуваннями, у науці сильні також й тенденції власної еволюції, які мотивуються внутрішніми причинами. Постійне удосконалення наук впливає і на науково-технічний, і на соціальний процеси. Історичний аналіз динаміки цих процесів засвідчує, що плідотворне дослідження і вирішення найбільш складних і актуальних проблем будівництва будь-якого суспільства не може відбуватися без широкого залучення природознавства (знання і застосування на практиці законів природи), а власне природничо-наукові проблеми не можуть бути незалежними від соціальних задач, соціальних умов буття кожної науки і наукових співтовариств. Тому найбільш вагомими науковими результатами можуть бути досягнуті лише на шляху інтеграції всіх наук.

Звичайно, що найбільший внесок у цю справу робить природознавство, яке відповідно до характеру свого предмета має подвійну мету: а) розкриття механізмів явищ природи і пізнання їх законів; б) вяснення і обґрунтування можливості екологічно безпечного використання на практиці пізнаних законів природи.

Сучасне осмислення природознавства передбачає: виявлення способів його функціонування; структурного, предметного, методологічного оснащення; еволюційної динаміки його концепцій; історичних і логічних взаємопереходів відображуючих і конструюючих можливостей у динаміці взаємозв'язку науки і практики. Досліджуючи головним чином матеріальні субстрати суспільства, природознавство контактує й з гуманітарними і технічними науками. Саме така участь природознавства у вивченні суспільства дозволяє вести мову про об'єктну єдність суспільних, природничих і технічних (прикладних) наук.

На теперішній час не існує сумнівів щодо застосовності природознавства не лише до дослідження «об'єктивної дійсності», але й до дослідження «суб'єктивної дійсності». Уявлення, які узагальнюють подібні точки зору до їх системної або синтетичної цілісності, не лише спираються на цей блок наук, а й фактично ґрунтуються на ньому. Саме такими узагальненнями виступають відповідні наукові картини світу, які є сплавом філософських міркувань онтологічного і методологічного характеру, фундаментальних теорій, а також конкретно-наукових теорій з їх емпіричною інтерпретацією [16].

Перевагами природознавства є й те, що воно вивчає не лише матеріальну сферу життєдіяльності суспільства, природу як таку, яка не залежить від нього, але й природу задіяну ним у процес практичної діяльності, а також створювану людиною у якості штучного середовища. Цей пріоритет матеріального у його зв'язку з творчою роллю свідомості і практики забезпечує природознавству перевагу у пізнанні світу.

Сприйняття оточуючого світу як цілісної динамічної системи взаємозв'язку природи, людини і суспільства, вимагають постійного оновлення змісту освіти, удосконалення методів, форм і засобів навчання у закладах вищої освіти, які б відповідали найновішим досягненням науки. Загострилася проблема трансформації існуючої моделі освіти у таку систему освіти, яка базується на глибоких міждисциплінарних (інтегрова-

них) знаннях, що відображають комплексний підхід до розвитку суспільства, економіки і оточуючого середовища. Тому, коли мова йде про удосконалення природничо-математичної і технічної (технологічної) освіти, головним її компонентом має бути формування цілісної наукової картини світу, як найвищого рівня узагальнення і систематизації всієї сукупності знань (і, насамперед, природничо-наукових), накопичених людством на даному етапі історичного розвитку [3].

Історики науки чітко і однозначно фіксують, що радикальних змін наукових картин світу, тобто наукових революцій, в історії розвитку науки взагалі і природознавства зокрема можна виокремити три. Персоніфікуючи, їх пов'язують з іменами Арістотеля, Ньютона, Ейнштейна. Ці три глобальні наукові революції означили три тривалих стадії розвитку науки, кожній з яких відповідає своя загальнонаукова картина світу. Звичайно, помилково вважати, що в історії науки важливі самі лише революції. На еволюційних етапах також відбуваються наукові відкриття, створюються нові теорії і методи. Проте, безперечно, що саме революційні зрушення, які стосуються основ фундаментальних наук, визначають загальні контури наукової картини світу на тривалий період. Аналіз ролі і значення наукових революцій важливий ще й тому, що розвиток науки має однозначну тенденцію до прискорення. Так, між арістотелівською і ньютонівською революцією часовий проміжок складає майже 2000 років; ейнштейнівську від ньютонівської відділяють трохи більше 200 років. Так ось, не минуло й ста років до формування нинішньої наукової парадигми, а багато науковців вважають, що вже наступила нова глобальна революція – «синергетико-еволюційна», або «еволюційно-синергетична» [14], ми ж її іменуємо – «синергетико-еволюційно-інформаційною» [9, 10].

Методологія діяльності в синергетичному середовищі, як основа нової парадигми, бере свій початок у самій структурі наукового пізнання, коли центр уваги змістився з рівноважних процесів і структур на нерівноважні, на усталеність до нового погляду на роль стохастичного фактору в розумінні природи реальних процесів, до створення теорії самоорганізації відкритих систем, до розробки фрактально-синергетичної теорії Природи і Ноосфери.

Фізична природа синергетики полягає в тому, що коли процеси в системі (перехід її з одного стану до іншого) переходять у нелінійну область, тобто далеко від її рівноважного стану, система втрачає властивість стійкості, малі флуктуації набувають великих масштабів, що призводить до нового режиму – сукупного руху багатьох її частин. Встановлення факту самоорганізації в сильно нерівноважних системах набуває надважливого значення для таких фундаментальних наук як фізика, хімія і, особливо, біологія. Адаже живі організми і їх різні органи являють собою вельми нерівноважні макросистеми, в яких спостерігаються великі градієнти концентрацій хімічних речовин, температур, тисків, електричних потенціалів тощо.

Вивченням відкритих нерівноважних систем займається синергетика. Вихідним принципом синергетичної концепції є різниця між процесами у відкритих і закритих (ізольованих) системах. На відміну від класичної науки, яка розглядала закриті системи як абсолютний тип упорядкованості світу, синергетика в якості свого предмета дослідження розглядає відкриті системи.

Відкриті системи обмінюються речовиною, енергією і інформацією із зовнішнім світом. У таких системах за певних умов можуть самовільно (спонтанно) виникати нові

упорядковані структури, які підвищують ступінь самоорганізації системи. Розуміння процесів самоорганізації знайшло своє вирішення у механізмі взаємодії системи з оточуючим середовищем. Як зараз з'ясовується у цьому механізмі домінуюча роль належить інформації [2]. Під впливом енергетичних взаємодій з оточуючим середовищем у відкритих системах виникають так звані ефекти узгодження і кооперації, коли різні елементи системи, обмінюючись інформацією, координують свою поведінку, і починають діяти в резонансі. Таку узгоджену поведінку елементів відкритої системи синергетика називає когерентною. Як наслідок, відбуваються процеси упорядкування елементів системи, виникнення із хаосу нових структур, для пояснення яких синергетика пропонує наступний механізм. Після виникнення, нова структура, яка має назву дисипативної, включається у подальший процес самоорганізації матерії. Дисипативні структури виникають за рахунок розсіювання (дисипації) енергії, яка використана системою, і отримання нової енергії із оточуючого середовища. Дисипативна структура неначе руйнує порядок, знижуючи його рівень в оточуючому середовищі, підвищуючи за рахунок цього власну внутрішню упорядкованість і збільшуючи хаос та безлад у зовнішньому світі.

Синергетичний підхід має велике світоглядне значення, оскільки дозволяє пояснити структурну організацію оточуючого нас світу природи. Синергетика показує, як закони природи призводять до появи певного порядку в неупорядкованих системах, «порядку із хаосу», а потім – до ускладнення і розвитку утворених упорядкованих структур [5].

Так, наприклад, М. Ейгеном [16] було показано, як у складних, сильно нерівноважних системах може реалізуватися механізм управління (керування) самовідтворенням (саморепродукуванням) утворених структур. Тобто, розвиток нелінійної термодинаміки дозволяє вченим висувати цілком «життєздатну» гіпотезу як з точки зору фізики могло виникнути життя.

Роботами П. Гленсдорфа і І. Пригожина [5] з розробки проблем нелінійної термодинаміки було показано, що в цій області зміст другого начала термодинаміки докорінно змінює свій статус. Ними було показано, що цей закон постулює не лише руйнування структур у необоротних процесах поблизу рівноважного стану, але й виникнення структур за необоротних процесів далеко від стану рівноваги відкритої системи. Відображаючи необоротність всіх реальних процесів, друге начало термодинаміки виражає, таким чином, закон розвитку матерії. Названі вчені вказують, що таке трактування другого начала знімає позірне протиріччя між законом зростання ентропії і безладу у замкнутій системі і теорією еволюції Дарвіна щодо виникнення все більш складних самовідтворюваних структур у живій природі. Мова йде про встановлений Гленсдорфом і Пригожиным універсальний критерій еволюції, який є узагальненням і поширенням принципу мінімального виробництва ентропії на нелінійні процеси. Згідно з цим критерієм у будь-якій нерівноважній системі з фіксованими граничними умовами процеси протікають таким чином, що швидкість зміни виробництва ентропії, яка зумовлена зміною термодинамічних сил, зменшується і прямує до нуля. Саме це й призводить до виникнення упорядкованих структур.

Синергетика стверджує, що самоорганізація систем розпочинається з флуктуацій (вона генерується ними) [5]. Для виникнення процесу самоорганізації необхідні інстру-

ктивні властивості системи вже на мікрорівні. Така інструкція потребує інформації, яка кодує певні функції системи. Для самоорганізованих систем важливими є функції самовідтворення або збереження їх власного інформаційного наповнення. Однією з умов виникнення самоорганізації є реалізація відбору інформації (передачі накопиченої інформації із зовнішнього середовища в систему), яка має певний вимір якості (цінність). Із зростанням цінності пов'язане й зростання здатності біологічної системи щодо відбору такої цінної інформації. Коли ж зникає використання інформації про ті чи ті властивості елементів системи, що призводить до втрати взаємозв'язку між ними, система стає не здатною виконувати свої функції. Немає використання, а отже, й накопичення інформації у зовнішньому середовищі, – як результат прямиий зв'язок систем із зовнішнім середовищем порушується. За цього порушується й робота регуляторних механізмів, що призводить до дезорганізації системи і, як наслідок, її руйнування.

Такий загальний опис функціонування будь-яких систем практично реалізовується і в системах живої природи. Адже живі організми в кінцевому рахунку теж є своєрідними інформаційними системами, тому в природному відборі виживають ті з них, які ефективніше (за всіх інших однакових умов) переробляють інформацію. Оскільки вже експериментально встановлено, що переробка зовнішньої інформації відбувається за рахунок певних трансформацій структур нервових імпульсів, то така переробка тим ефективніша, чим складнішою є нервова система живого об'єкта, який реагує на поступаючу зовні інформацію. Таким чином, біологічна еволюція створює необхідні передумови для виникнення людини, а кібернетика, біологія і теорія інформації в своєму розвитку і взаємодії одна з одною відображають не лише певні форми єдності живої природи, але й знаходять аналогію між принципами управління в живій природі і суспільстві, з одного боку, і саморегулюванням об'єктів неорганічної природи – з іншого [8].

Що ж до ролі інформації у виникненні упорядкованих структур у системі, то її пов'язують з механізмом управління (керування), який може бути представлений у тому чи тому вигляді і який відповідає за отримання, оцінку, переробку сигналів, які несуть інформацію, і відповідно до змісту цієї інформації вироблення програми дії у відповідь. З приводу сказаного варто звернути увагу на інформаційну гіпотезу (модель) світу С. Я. Берковича [4], згідно з якою в основі всього суцього лежить не рух матерії, а передача інформації. Розглядаючи інформацію як об'єктивно існуючу реальність, ця модель дозволяє пояснити низку «дивних» явищ мікросвіту і парадоксів сучасної фізики.

Біологічні системи мають здатність зберігати і передавати інформацію у вигляді структур і функцій, які виникли в минулому в результаті тривалої еволюції [13]. Виявляється, що для виникнення еволюції суттєвим є не кількість інформації, а інструктуючі властивості інформації, тобто важливим є не кількість, а «цінність» інформації, яка безпосередньо пов'язана з можливістю її використання. Цінність інформації за цього розуміється як ступінь її незамінності за певних умов існування системи. Можна стверджувати, що інформація, яка накопичена в процесі еволюції системи – це «оцінена» інформація. Це можна продемонструвати на такому уявному прикладі.

Розглядається деяка відкрита система зі спрямованим на неї зовнішнім впливом (такими є більшість систем у природі). Завдяки відкритості системи, у неї разом з

речовинно-енергетичним потоком потрапляє й нова інформація, яка є невід'ємним атрибутом матерії [9, 11], і тому відображає собою власну упорядкованість цього потоку. Ця інформація опрацьовується в блоці механізму управління, який може функціонувати, наприклад, за принципом «порівняння», або індикації – «свій-чужий». Тут же виробляється програма зворотної дії на зовнішній вплив. Взаємодіючи з оточуючим середовищем, система характеризується також певним вихідним (невикористаним) речовинно-енергетичним потоком, у якому також обов'язково є залишкова інформаційна складова. Частина її по каналу зворотного зв'язку систем з навколишнім середовищем знову потрапляє на вхід системи, тобто в механізм оцінки і переробки інформації. Як результат, система отримує відомості щодо ефективності її реакції на зовнішні впливи (подразники) і може змінювати напрям і інтенсивність своїх дій, якщо це їй потрібно для стабілізації (самореалізації). Тут напрошується до вживання термін «синергетична інформація», тобто така, що спонукає до породження спільних (сумісних), узгоджених, кооперативних дій системи.

Субстанційне розуміння інформації розглядається в працях А. Є. Акімова [1], А. А. Сіліна [15] та інших авторів.

Аналіз таких праць показує, що розвиток поняття інформації призвів вчених до висновку, що її можна розглядати як субстанцію, яка визначає єдність і розвиток світу. З цього приводу йде дискусія у двох напрямках: інформація є первинною і породжує матерію (філософський монізм); матерія і інформація існують як рівноправні субстанції (філософський дуалізм). Але в обох випадках не підлягає сумніву той факт, що інформація притаманна світобудові як її органічна нерозривна складова.

На якісному рівні досить детально ця ідея розроблена у докторській дисертації В. Б. Гухмана. Не надаючи строгого теоретичного, і тим більше експериментального обґрунтування, у цьому дослідженні методом філософської рефлексії висловлюється гіпотеза, що «онтологічним фундаментом всіх фізичних полів, незалежно від їх енергетики, може бути інформаційне поле, з якого кожне конкретне фізичне поле поглинає порцію інформації в такому об'ємі, який необхідний для управління силовою функцією даного фізичного поля» [6]. У роботі [10] аналогом інформаційного поля В. Б. Гухмана пропонується інформаційне середовище – «матриця».

Дуальність інформації і матерії обґрунтовується й у роботах П. С. Ісаєва [7]; основна його ідея полягає у сучасній розробці уявлень про «ефір», поняття якого з'явилося у фізиці ХІХ ст. у зв'язку з «принципом близькодії». Це поняття уявлялося у вигляді деякого середовища, необхідного для поширення електромагнітних хвиль (Максвелл) і пояснення механізму тяжіння (Ньютон).

Однак, експеримент з виявлення такого «механічного ефіру», виконаний Майкельсоном у 1881 році, дав, як відомо, негативний результат, що призвело в кінцевому підсумку до створення А. Ейнштейном спеціальної теорії відносності (СТВ), висновком якої й було заперечення існування ефіру.

Проте, говорячи вже про загальну теорію відносності (ЗТВ), Ейнштейн зауважував, що «... поняття ефіру знову набуває певного змісту, яке абсолютно відрізняється від змісту поняття механічної теорії світла. Ефір ЗТВ і є тим середовищем, яке саме по собі позбавлене всіх механічних і кінематичних властивостей, але яке, в той же час, визначає механічні (і електромагнітні) процеси» [17].

Подібну позицію висловлює й П. Дірак, який вводить у фізичну теорію деякий аналог «... світлового ефіру, так популярного серед фізиків XIX ст. ... мова йде не про ефір XIX ст., а мається на увазі введення у фізичну картину світу нового уявлення про ефір, яке відповідає сучасним ідеям квантової теорії» [18].

Трансформуючи ідею ефіру з врахуванням сучасних досягнень квантової фізики, які описують властивості фізичного вакууму, П. С. Ісаєв вводить поняття « Ψ -ефіру» «як бозе-ейнштейнівського конденсату нейтрино-антинейтринних пар куперівського типу» [7]. Згідно з цією теорією Ψ -ефір – це надпровідне середовище, яке заповнює весь світовий простір, він не проявляється у теплоємності тіл, допускає поширення поперечних хвиль, не перешкоджає рухові ні елементарних частинок, ні космічних тіл; глибинна сутність всіх світових процесів описується з урахуванням взаємодії з цим ефіром.

Пропонуючи варіант експерименту з підтвердження існування такого середовища, П. С. Ісаєв передбачає, що внесок Ψ -ефіру можна виявити за прецизійними вимірюваннями маси і часу життя низки нестабільних частинок з метою пошуку «тонкої структури» мас і часу життя цих частинок. Передбачається, що Ψ -ефір може нести в собі певну інформацію, тоді останню необхідно розглядати як особливий стан матерії (того ж Ψ -ефіру), а не як особливу субстанцію. Тобто, якщо дослід, запропонований П. С. Ісаєвим, дасть позитивний результат, то інформацію можна буде розглядати як особливий, невідомий на сьогодні стан матерії.

Уже з наведених прикладів можна зробити висновок, що інтегративні процеси в природознавстві стають провідною силою його розвитку. Проте помилково було б ігнорувати й процеси диференціації наукового знання, адже вони продовжуються. Таким чином, диференціація і інтеграція в розвитку природознавства це не взаємовиключаючі, а взаємодоповнюючі тенденції.

Такі еволюційні зсуви у пізнанні природи змушують приводити у відповідність з ними й систему освіти, оскільки загально визнано, що її зміст має формуватися на засадах наукової картини світу [16]. Серцевиною ж нині вибудованої наукової картини світу, як показано, є синергетико-еволюційно-інформаційні концепти. Тож концепція створення синергетичного середовища «відкритої системи освіти» має передбачати забезпечення на базі високих наукоємких технологій повної академічної свободи особистості у виборі форм освіти, способів і місця доступу до джерел всесвітнього знання з мінімальними матеріальними, енергетичними і номінальними інтелектуальними витратами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Акимов А. Е. Эвристическое обсуждение проблемы поиска дальностей: EGS – концепция. Москва, 1991. Препринт МНТЦВЕНТ, №7А. 63 с.
2. Аруцев А. А., Ермолаев Б. В., Кутателадзе И. О., Слуцкий М. С. Концепции современного естествознания. Учебное пособие. Ростов: Феникс, 2008. 412 с.
3. Арцишевський Р. А., Шоломицька Т. Я. Необхідність і можливості вироблення сучасної картини світу. *Збірник наукових праць*. Суми, 2004. Вип. 3. С. 7–10.
4. Беркович С. Я. Клеточные автоматы как модель реальности: поиски новых представлений физических и информационных процессов. М.: 1993. 112 с.

5. Гленсдорф П., Пригожин И. Термодинамическая теория структуры устойчивости и флуктуаций. М.: Мир, 2003. 280 с.
6. Гухман В. Б. Философская сущность информационного подхода. Дисс. докт. филос. наук. Тверь – Москва, 2001. 402 с.
7. Исаев П. С. О новой физической реальности (о Ψ -эфире). Дубна, 2002. 19 с.
8. Корогодина В. И. Информация и феномен жизни. Пуццино: Изд-во Пушкинского научного центра АН СССР, 1991. 204 с.
9. Краснобокий Ю. М., Ткаченко І. А. Інтеграція наукового знання і наукова картина світу. *Cognum Publishing House*. Liverpool, 2020. Pp. 583–593.
10. Краснобокий Ю. М., Ткаченко І. А. Проблемні питання викладання навчальної дисципліни «наукова картина світу та її еволюція». Publishing House «ACCENT», Sofia, Bulgaria. 2019. Pp. 249–261.
11. Краснобокий Ю. М., Ткаченко І. А. Інформаційне середовище як матриця наукової картини світу. *Фізико-математична освіта: науковий журнал*. Суми, 2019. Вип. 1 (19). С. 80–87.
12. Лавриненко В. Н., Ратников В. П. Концепции современного естествознания. М.: ЮНИТИ. 2006. 320 с.
13. Мейен С. В. Принципы исторических реконструкций в биологии. Системность и эволюция. М.: Наука. 1984. С. 7–32.
14. Пеньков В. Е., Шашков С. Н. Современные научные представления об эволюции материи. Белгород: ИПЦ «ПОЛИТЕРРА», 2008. 145 с.
15. Силин А. А. Энтропия, вероятность, информация. Москва, 1994. РАН. № 6. С. 490–496.
16. Эйген М. Самоорганизация материи и эволюции биологических макромолекул. М.: Мир. 1973. 224 с.
17. Эйнштейн А. Собрание научных трудов в 4 томах. Москва: Наука, 1965. Т. 1. 700 с.
18. Dirac P. A. M. The Evolution of the Physicist's Picture of Nature. *Scientific American*. 1963. V. 208. Pp. 45–53.

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**ROZWÓJ NOWOCZESNEJ EDUKACJI I NAUKI –
STAN, PROBLEMY, PERSPEKTYWY.**

TOM III: KONSTATAcje I DIALOGI W PRZESTRZENIACH NAUKI I EDUKACJI

**РОЗВИТОК СУЧАСНОЇ ОСВІТИ І НАУКИ:
РЕЗУЛЬТАТИ, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ.**

TOM III: KONSTATAcIЇ TA ДІАЛОГИ В ПРОСТОРІ НАУКИ ТА ОСВІТИ

*Наукові редактори –
Ян Гжесяк, Іван Зимомря, Василь Ільницький*

*Макетування та верстка – Василь Герман
Дизайн обкладинки – Олег Лазебний*

***Редакція не завжди поділяє думки авторів, за зміст, достовірність
інформації та точність цитувань відповідальності не несе.
При передруці статей посилання на збірник є обов'язковим.***

Здано до набору 09.03.2018 р. Підписано до друку 27.03.2018 р.
Гарнітура Times. Формат 60x84 1/16.
Друк офсетний. Папір офсетний.
Ум. друк. арк. 27,8. Зам. № 803
Наклад 300 примірників

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру видавців,
виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції Серія ДК № 2509 від 30.05.2006 р.

Друк ПП «П'ОСВІТ»
Адреса: вул. І. Мазепи, 7, м. Дрогобич, 82100 Україна
тел. факс (03244) 2-23-35, тел.: 3-38-50, 2-23-76.
E-mail: posvitdruk@gmail.com