

Шульга Н.В.

## Інноваційні підходи до дослідження та моделювання освітніх систем

Шульга Наталія Вікторівна, кандидат педагогічних наук, докторант  
Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького, м. Черкаси, Україна

**Анотація.** В статті розглянуто основні тенденції, що впливають на розвиток сучасного суспільства (інформатизацію та глобалізацію) та зміни в соціальній, економічній, науково-технічній сферах, які з ними пов'язані. Проаналізовано методи наукового пізнання (класичний, некласичний та постнекласичний). Визначено синергетичний підхід як інноваційний метод дослідження освітніх систем.

**Ключові слова.** Інформатизація, глобалізація, методи наукового пізнання, синергетичний підхід в освіті

Розвиток суспільства протягом останніх десятиріч на думку філософів, соціологів, економістів знаходиться під впливом двох взаємодоповнюючих та взаємозалежних тенденцій: інформатизації та глобалізації, що викликають зміни не тільки в економічній та технологічній сферах, а й формують нові політичні, соціальні, культурні, суспільні відносини. За висловом В. Іноземцева [2, с. 6], "Сьогодні світ підійшов до рубежу, значення якого ще не оцінено адекватним чином. Звернена в майбутнє сутність отримала можливість проявитися в найбільш повному та завершеному вигляді; в умовах, коли матеріальні цілі вже не мають над людьми попередньої влади, внутрішній розвиток особистості стає необхідною і достатньою умовою прогресу та суспільства".

Узагальнюючи різноманітні підходи до трактування терміну *інформатизація* (З. Макатов, С. Некрасов, О. Пушкарьова, Э. Тоффлер та ін.), можна визначити, що вона представляє собою технологічні, соціальні, культурологічні процеси, спрямовані на забезпечення доступу до повного обсягу достовірної інформації та можливості її своєчасного використання. Головною метою інформатизації є раціоналізація інтелектуальної діяльності за рахунок вільного доступу до всіх видів, форм та рівнів знань та технологій обробки інформації.

*Глобалізацію* можна визначити як діалектичний процес всесвітньої політичної, економічної, культурної та релігійної інтеграції та уніфікації, що створює транснаціональні зв'язки та простори (Л. Воробйова, М. Делягін, В. Кремень, Т. Кривко, О. Панарін, Г. Чуйко та ін.).

Мета даної статті полягає в тому, щоб визначити, яким чином впливають зазначені тенденції на розвиток соціальної, економічної та науково-технічної сфер суспільного буття, визначити зміни в освітній діяльності та дослідити інноваційні методи, що можуть бути використані у пізнанні та моделюванні освітніх систем в сучасних умовах.

В *соціальній сфері* дані тенденції проявляються у виникненні глобального інформаційного суспільства, основними характеристиками якого дослідники (Л. Воробйова, Г. Дамбаєва, М. Касаткіна, М. Кремень, В. Кремень, І. Матющенко, П. Суханов та ін.) вважають 1) посилення ролі інформації та знання, масовий доступ до інформаційних технологій; 2) усвідомлення загальної долі, стирання кордонів між державами, націями, етносами; 3) домінування стандартів масової культури; 4) ключовою фігурою суспільства визначається особистість, новою якістю якої є сформована інформаційна культура; 5) зміни в процесі розвитку особистості, що на думку М. Алієвої [1] полягають у зростанні рівня інтелектуального

потенціалу, активності творчого потенціалу, моральної відповідальності; 6) вирівнювання можливостей для саморозвитку за рахунок активного використання мережевих технологій. В *економічній сфері* також формується новий тип відносин (Д. Белл, А. Воронкова, В. Геєць, В. Іноземцев, Б. Мільнер, Е. Тоффлер, Л. Федулова, Д. Фролов, Н. Чапаєв, Д. Шелестова та ін.). Основні його риси: 1) інтернаціоналізація світової економіки, глобалізація ринків; 2) тяжіння до єдиних стандартів, принципів і цінностей, уніфікація, універсалізація; 3) еволюція інституціональної моделі: постіндустріальний тип економічних відносин, основним видом економічної діяльності якого є виробництво послуг, → інформаційна економіка, ключовим ресурсом якої виступає інформація, а основною характеристикою економічної діяльності широке застосування інформаційно-комп'ютерної техніки → економіка знань, що характеризується використанням в якості ресурсу інтелектуальної власності, креативності, здатності до неперервного самовдосконалення, наукомісткого виробництва, збільшення потреби у самореалізації; 4) поява нового типу робітника, що сам нероздільно володіє своїми власними засобами виробництва (інтелект, пам'ять, знання, креативність, ініціативність, досвід, аналітичні здібності); має здатність до ефективної співпраці в колективі, зв'язки в якому, в тому числі, можуть бути організовані за допомогою мережних технологій; володіє організаторським талантом, лідерськими якостями, цілеспрямованістю, адаптивністю до змін; 5) виникнення глобальної мережевої, складно організованої, багаторівневої структури взаємовідносин між економічними агентами, що функціонує на базі мережі Інтернет та інших телекомунікаційних мереж; 6) зменшення ролі та значення матеріальних стимулів, що спонукають людину до виробництва; 7) швидкі темпи зміни технологій та структури зайнятості, високий рівень спеціалізації. Відбуваються значні зміни в суспільстві за рахунок зростання динаміки *науково-технічного прогресу*, характерними рисами якого є (В. Гурець, Г. Дамбаєва, Н. Єлістратова, М. Касаткіна, М. Кочуровський, З. Макатов, І. Матющенко, С. Некрасов, І. Савіна, О. Ходанович, О. Шевчук та ін.): 1) лавиноподібні темпи виникнення нової інформації, короткі строки старіння професійно значущих знань; 2) широке застосування інформаційних технологій; 3) зменшення проміжку часу між винаходом продукту та початком його виробництва і використанням; 4) високий рівень технологічності; 5) посилення ролі антропоцентричних, гуманістичних підходів, гуманітаризація знання, конструктивізм у пізнанні світу.

Зазначені трансформації в суспільному бутті людства накладають нові вимоги до функціонування *системи освіти*. Аналіз наукових та науково-методичних праць (О. Гончарова, О. Данильчук, М. Жалдак, В. Мадзігон, Ю. Мальований, С. Некрасов, О. Пушкарьова, С. Седунова, П. Суханов, О. Ходанович, С. Шитов та ін.) дозволив виділити наступні напрями реформування освіти:

1. *Соціальні*: а) відкритість освіти, що забезпечує здатність до саморозвитку, гнучкості цілей та результатів навчання, динамічність змісту; б) гуманізація освіти, що виражається у зміщенні акцентів на інтереси суб'єктів навчального процесу, створення оптимальних умов для їх взаємодії та розвитку; в) інноваційність освіти як цілеспрямований процес виховання та навчання, в результаті якого особистість набуває творчі здібності, формує навички самоосвіти, самовдосконалення; г) фундаменталізація освіти, спрямована на формування базису, що слугуватиме для побудови власної цілісної картини світу; д) формування етичних та моральних цінностей соціально свідомої особистості, здатної до критичного мислення, такої що має чітко визначені ціннісні орієнтири; е) відповідність запитам ринку праці, кореляція освіти з високими темпами змін в системі наукових знань та технологій, практична зорієнтованість педагогічного процесу; є) посилення прогностичної спрямованості освіти, перехід до концепції освіти, що випереджає суспільне замовлення.

2. *Суб'єктивні*: а) розвиток творчих здібностей, орієнтація на креативність, творчий підхід до розв'язання проблем; б) формування нової культури мислення, орієнтація на саморозвиток, самоосвіту, самовдосконалення; в) формування інформаційної культури; г) розвиток здібностей до передбачення ефективності рішень, що приймаються під час діяльності; д) формування комунікативної культури, вміння працювати в команді (в тому числі у віртуальній); е) орієнтація на високий рівень соціальної активності, комунікативності, діалогічності, відчуття партнерства.

3. *Структурні*: а) становлення трансграничної системи освіти; б) забезпечення неперервності освіти, наступності рівнів освіти; в) формування загальноосвітніх освітніх стандартів; г) інтенсифікація процесу інформатизації освіти.

Філософи освіти підкреслюють, що сучасна освіта повинна характеризуватися відкритістю, рухливістю, нелінійністю, повинна відкривати перед людиною нові можливості, коли учень з об'єкту маніпуляцій перетворюється в суб'єкта, який ініціює і організовує процес своєї освіти, знаходиться в постійному русі від самопідготовки до самореалізації, рефлексії результатів самовираження, спрямовує свої зусилля для переходу на більш високий рівень особистісного та професійного розвитку. Однак, негнучкість та пасивність сучасних освітніх установ вказує на те, що підходи, які застосовуються в педагогічному процесі не відповідають вимогам часу і не встигають за суспільним попитом. Можна відзначити, що назріла необхідність пошуку нових методів пізнання систем освіти, визначення інноваційних засобів їх моделювання, формування науково обґрунтованого методичного інструментарію, що забезпечували б відкритість педагогічних систем до зовнішніх впливів, їх здатність до самоорганізації та нелінійного розвитку заради забезпечення динамічної ефективної реакції на зміну пріоритетів в соціально-економічному устрої суспільства.

Більшість філософів та істориків науки використовують запропонований В. Стьопіним [5] поділ методів дослідження за видом наукової раціональності на класичний, некласичний та постнекласичний методи пізнання дійсності.

*Класичний метод* пізнання базується на механістичному детермінізмі. Розвиток соціально-економічних

процесів є лінійним, безальтернативним, детермінованим. Особистість виступає лише частиною соціуму, її вплив на процес розвитку суспільного механізму прирівнюється до нуля. Суттєвими недоліками класичного методу пізнання є абсолютний детермінізм, що виключає суттєві впливи на розвиток процесів випадковостей; лінійність, яка обмежила розуміння еволюції процесів; розуміння буття як сталості, а не як незавершеності.

*Некласичний метод* базується на постулатах відносності пізнання, багатомірності істини, залежності еволюції процесу від впливу випадкових факторів. Однак, імовірнісний підхід не враховує необоротності та спрямованості еволюційного розвитку процесів.

*Постнекласичний метод* пізнання розглядає розвиток процесів і явищ як нелінійну еволюцію складних систем, напрямок якої залежить від когерентної дії всіх елементів системи і може бути змінений (за певних умов) навіть при незначних впливах на систему (як внутрішніх, так і зовнішніх).

Поліаспектну характеристику методів наукового пізнання, що узагальнює результати філософських розвідок О. Базалука, О. Витак, Н. Головатенко, Л. Киященко, Н. Козлової, А. Лебідя, Б. Манчул, Н. Отрешко, А. Самарського, І. Снегір'ова, В. Стьопіна, Я. Чайки, Н. Штенберг та ін. спрямованих на дослідження розвитку науки та техніки в період з XVII ст. і до нашого часу, наведено в табл. 1.

Складні відкриті людиною вимірні системи, здатні до самоорганізації та з нелінійними шляхами розвитку найбільш поширені в суспільстві, головним чинником еволюції якого є продукування знання, саме тому постнекласичні види наукової раціональності є найбільш актуальними у дослідженні таких систем. Основні положення, на яких ґрунтується постнекласичне пізнання полягають у наступному: 1) дослідження складних нелінійних відкритих систем, здатних до самоорганізації засобами тільки однієї науки дає неповну наукову картину, а лише окремі фрагменти їх еволюції; 2) обмеження ролі випадковості рамками особливих періодів розвитку системи, коли народжуються нові смисли її еволюції і не здатна знівелювати випадкові впливи, що надходять ззовні; 3) відмова від ідеї довгострокової детермінації, оскільки не лише причина породжує наслідки, а й наслідки породжують причину, що спричиняє нелінійність та багатоваріантність шляхів еволюції системи; 4) людиновимірність наукового пізнання, оскільки неможливо виключити не тільки суб'єкт дослідження із процесу пізнання, а і його ціннісно-цільові структури. Суб'єкт пізнання – це дослідник, що поєднує в своїй роботі риси вченого, філософа та самокритика, здатного до рефлексії над ціннісними смислами професійної діяльності, до співвідношення особистісних цілей та мотивів із суспільними; 5) наукове пізнання розглядається як взаємодія об'єкту та суб'єкту, що розвивається в певному контексті (сукупності смислів множини можливих шляхів еволюції досліджуваної системи); 6) істинним вважається знання, що на даному етапі розвитку науки визнається певною групою професіоналів.

Характеристика методів пізнання

Аспект	Вид наукової раціональності		
	Класичний	Некласичний	Постнекласичний
Передумови виникнення	Сформованість ідеалів і норм дослідження класичної науки з урахуванням домінанти механіцизму	Револьюційні відкриття в природничих науках: фізиці, космології, хімії, біології	Широке використання наукових знань в соціальному житті, революція в засобах збирання та отримання даних
Основна ідея	Об'єктивність та предметність наукового знання досягається через виключення із процесу пізнавальної діяльності суб'єкту пізнання і	Відносність об'єкту та засобів і методів пізнавальної діяльності. Експлікація засобів та методів пізнання	Співвіднесення знань про об'єкт не тільки з засобами, а й з ціннісно-цільовими структурами діяльності та мовою.
Ідеал	Визначення істинної сутності предмету дослідження через експеримент.	Розуміння можливості існування предмету дослідження.	Розуміння можливості еволюції предмету дослідження в різних контекстах
Принципи	Трансценденталізм, наївний реалізм	Поліфундаментальність, релятивізм, когерентність, топологія	Міждисциплінарність, аналіз контекстів подій, інтерсуб'єктивність
Об'єкти, що вивчаються	Малі механічні замкнуті системи	Великі відкриті системи, що саморегулюються	Складні відкриті системи, що саморозвиваються
Результат	Диференціація дисциплінарних ідеалів та норм	Формування міждисциплінарних систем знань	Виникнення трансдисциплінарної науки

Серед підходів, що ґрунтуються на засадах постнекласичного методу наукового пізнання, широким методологічним інструментарієм дослідження людськомірних складних відкритих нелінійних систем, здатних до самоорганізації, володіє синергетика, що пояснює її швидкі темпи розвитку як науки, так і застосування її в якості методу пізнання в самих різних царинах науки. Термін «синергетика» ввів в науковий словообіг Г. Хакен [6], який охарактеризував її як науку, яка вивчає загальні дії, співпрацю великої кількості подібних за поведінкою елементів відкритих складних систем, що забезпечують перехід всієї системи від невпорядкованості до порядку. Н. Кочубей [3] вважає, що становлення синергетики відбувалось під впливом трьох сучасних наукових теорій: кібернетики, як науки про управління великими динамічними системами різної природи; теорії систем, яка розглядає самі системи, їхню структуру, характеристики, системо утворюючі відносини; екології, що спрямована на осмислення місця і ролі людини в довкіллі, розуміння відносин системний об'єкт – середовище – особистість.

На думку О. Витак, Н. Кочубей, В. Кременя, О. Пономарьова, Т. Титаренка, С. Цимбал, О. Шевчука, Н. Штенберг та ін., сьогодні саме синергетичний підхід є не тільки видом наукової раціональності, що дозволяє моделювати та досліджувати освітні системи в умовах глобального інформаційного суспільства, а й виступає в ролі парадигми, оскільки містить систему нових основоположних принципів, на яких ґрунтуються сучасне наукове мислення і науковий світогляд.

В. Кременем [4, с. 293], з яким ми погоджуємось, синергетичний підхід у наукових дослідженнях визначається як методологічна орієнтація в пізнавальній і практичній діяльності, що передбачає застосування сукупності ідей, понять методів, які застосовуються у дослідженні та управлінні відкритими нелінійними самодостатніми системами.

Визначимо основні положення, на яких ґрунтуються синергетичний підхід у науковому пізнанні: 1) Універсум розглядається як складно організований, він не є усталеним, а постійно перебуває у становленні, не є просто існуючим, а безперервно виникаючим світом; 2) реальні системи є відкритими, нелінійними та складними, знаходяться у постійному розвитку та

трансформації, еволюціонують внаслідок спонтанних змін, що виникають як в результаті взаємодії з оточуючим середовищем, так і з новаціями в самих системах; 3) розвиток системи може бути представлений як послідовність деструктивних та конструктивних станів, у яких важливу роль відіграють не тільки динамічні (визначені наперед і точно передбачені), а й стохастичні (випадкові) процеси; 4) визначається важлива роль хаосу як фактор невизначеності ситуації, стимулятора вибору шляхів розвитку системи, її нової структури та організації; 5) повернення до стабільності можлива за рахунок процесів самоорганізації, що виникають в критичних точках еволюції системи, стабільність підтримується в системі за рахунок негативних зворотних зв'язків; якщо зворотний зв'язок позитивний – в системі накоплюється ентропія, що виводить систему в нерівноважний стан; 6) напрямок розвитку системи залежить від когерентної дії всіх її елементів, при чому властивість самої системи неможливо відобразити як суму властивостей її частин.

Таким чином, реалізація синергетичного підходу в освітніх системах полягає в наступному: 1) відкритість процесу навчання забезпечується за рахунок зміни ціннісних установок суб'єктів навчання, змісту та інструментарію, що застосовуються в освітньому процесі під впливом зовнішніх факторів, що надходять в систему, а також за рахунок впливу суб'єктів навчання та продуктів їх діяльності на навколишнє середовище (наприклад, участі в наукових семінарах та конференціях, застосуванні компетенцій, набутих під час навчання, в професійній діяльності); 2) нерівноважність зумовлена ентропією, що надходить в систему у вигляді певної кількості інформації та призводить до флуктуацій в процесі навчання; рівень ентропії визначається за допомогою додатних та від'ємних зворотних зв'язків; 3) нелінійність може бути реалізована за рахунок багатоваріантності змісту, альтернативності форм та методів, індивідуалізації та диференціації процесу навчання, що в сукупності представляють поле шляхів розвитку системи; 4) здатність до самоорганізації виражається у когерентній дії структурних елементів освітньої системи спрямованій на досягнення атрактору-цілі навчання за рахунок зменшення ентропії, що надходить до системи.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Алиева М.Ф. Личность в контексте современного информационного общества / Маргарита Федоровна Алиева // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 1: Регионоведение: философия, история, социология, юриспруденция, политология, культурология. - 2009. - № 2. - С. 117 – 121  
*Aliyeva M. F. Lichnost' v kontekste sovremennogo informatsionnogo obshchestva [Personality in the context of the modern information society] / Margarita Fedorovna Aliyeva // Vestnik Aдыгейского государственного университета. Seriya 1: Regionovedeniye: filosoфиya, istoriya, sotsiologiya, yurisprudentsiya, politologiya, kul'turologiya. 2009. № 2. S. 117 – 121*
2. Иноземцев В.Л. Расколота цивилизация: Наличествующие предпосылки и возможные последствия постэкономической революции / В. Л. Иноземцев. - М.: Academia : Наука, 1999. - 703 с.  
*Inozemtsev V.L. Raskolotaya tsivilizatsiya: Nalichestvuyushchiye predposylki i vozmozhnyye posledstviya postekonomicheskoy revolyutsii [Broken Civilization: Preexisting background and possible consequences of the revolution posteconomic] / V.L. Inozemtsev. M. : Academia : Nauka, 1999. 703 s.*
3. Кочубей Н.В. Синергетичні концепти в сучасному науковому дискурсі / Н.В. Кочубей // Синергетичне світобачення: наукові і педагогічні аспекти : [монографія / за ред. Н.В. Кочубей]. – Суми : ВТД «Університетська книга». – 2005. – С. 43 – 64  
*Kochubey N. V. Sinergetichni kontsepti v suchasnomu naukovomu diskursi [Interdisciplinary concepts in modern scientific discourse] / N. V. Kochubey // Sinergetichne svitobachennya: naukovi i pedagogichni aspekti : [monografiya / za red. N. V. Kochubey]. – Sumi : VTD «Universitets'ka kniga». – 2005. – S. 43–64*
4. Кремень В.Г. Філософія людиноцентризму в стратегіях освітнього простору / Василь Григорович Кремень. - К.: Педагогічна думка, 2009. - 519 с.  
*Kremen' V.H. Filosofiya lyudynotsentryzmu v stratehiyakh osvithnoho prostoru [Philosophy the humanization of strategies in education space] / Vasyl' Hryhorovych Kremen'. - K. : Pedagogichna dumka, 2009. - 519 s.*
5. Стёпин В.С. Теоретическое знание / В.С. Стёпин. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <<http://philosophy.ru/library/stepin/index.html>>  
*Stopin V.S. Teoreticheskoye znaniye [Theoretical knowledge] / V.S. Stopin. [Yelektronniy resurs]. – Rezhim dostupu: <<http://philosophy.ru/library/stepin/index.html>>*
6. Хакен Г. Синергетика / Г. Хакен. – М.: Мир, 1980. – 406 с.  
*Khaken G. Sinergetika [Synergetics] / G. Khaken. – M.: Mir, 1980. – 406 s.*

**Shulga N. Innovative approaches to the study and modeling of educational systems**

**Abstract.** The article reveals the impact on the social, economic and scientific fields of information and globalization processes. Research defines new requirements for the functioning of the education system: social, subjective and structural. Social demands are to open, humane, innovative, fundamentalization, moral education, according to the demands of the labor market, the correlation with high rates of change in the system of scientific knowledge and technology, enhancing predictive focus of education. Subjective claims are in the development of creativity, focus on creativity, self-development, self-education, self-improvement, the formation of informational, communicative culture, targeting a high level of social activity. The structural principle is the formation of cross-border education, ensuring continuity of education, creation of global educational standards, intensification of education informatization. The article contains a description of the research methods by type of scientific rationality: classical, non-classical and postnonclassical methods of understanding reality. It indicates that it Postnonclassical types of scientific rationality is most relevant in the study of complex open systems, which are developing well. Also indicated that the broad methodological research tools open complex nonlinear systems capable of self-organization, has synergy, having regard to the Postnonclassical methods. The author defines the position at which the synergistic approach to scientific knowledge and points the way for its implementation in the study of educational systems. The openness of the learning process is ensured by the change of attitudes of subjects learning content and tools, the impact of business education on the environment. Nonequilibrium entropy caused by coming into the system in a certain amount of information and leads to fluctuations in the learning process. Nonlinearity can be realized through the contents of multiple, alternative forms and methods of differentiation and individualization of the learning process, all of which are right ways to develop the system. The ability to self-organize into coherent action expressed structural elements of the educational system.

**Keywords:** *Informatization, globalization, methods of scientific knowledge, synergistic approach to education*

**Шульга Н.В. Инновационные подходы к исследованию и моделированию образовательных систем**

**Аннотация.** В статье рассмотрены основные тенденции, влияющие на развитие современного общества (информатизацию и глобализацию) и изменения в социальной, экономической, научно-технической сферах, которые с ними связаны. Проанализированы методы научного познания (классический, неклассический и постнеклассический). Определены синергетический подход как инновационный метод исследования образовательных систем.

**Ключевые слова:** *Информатизация, глобализация, методы научного познания, синергетический подход в образовании*