



Володимир Вікторович Камишин,

доктор педагогічних наук,
старший науковий співробітник,
член-кореспондент НАПН України,
директор УкрІНТЕІ,
м. Київ

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8832-9470>



Олексій Миколайович Рева,

доктор технічних наук, професор,
завідувач кафедри
організації авіаційних перевезень та послуг
Національного авіаційного університету,
м. Київ

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5954-290X>



Євгенія Андріївна Бурдельна,

аспірантка
Інституту обдарованої дитини
НАПН України,
м. Київ

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4887-8608>



Костянтин Юрійович Трушковський,

заступник директора
Національного центру
«Мала академія наук України»,
м. Київ

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3075-3383>

УДК 37.091,212: 530.192

DOI: [https://doi.org/10.32405/2309-3935-2019-1\(72\)-53-62](https://doi.org/10.32405/2309-3935-2019-1(72)-53-62)

**СИНЕРГЕТИКА ОСОБИСТІСНО-ОРІЄНТОВАНОГО РОЗВИТКУ
АКАДЕМІЧНОЇ ОБДАРОВАНОСТІ**

Анотація.

У статті окреслено шляхи оптимізації управління освітнім процесом. Застосовуючи діалектичний гегелівський спіралеподібний закон розвитку, розглянуто поняття простого і складного адитивного, а також складного мультиплікативного синергетичного ефекту в розвитку академічної обдарованості.

Оскільки тезаурус будь-якої навчальної дисципліни утворюється поєднанням певної кількості дидактичних одиниць, здійснено формальний опис синергетики навчання. Якщо кількість опанованих дидактичних одиниць менше передбачених програмою навчання, а кінцевий результат внаслідок творчої трансформації отриманих знань не менше очікуваного ефекту, то досягнуто простий адитивний синергетичний ефект. Якщо ж кінцевий результат навчання значно більше очікуваного, то йдеться про складний синергетичний ефект.



Обґрунтовано, що індикаторами настання синергетичного ефекту має виступати, з одного боку, динаміка зміни основних навчальних домінант (якісний показник), що характеризують мотивацію на досягнення успіху (прагнення отримати додаткове питання під час випробування з заздалегідь визначеними шансами правильної / неправильної відповіді) / запобігання невдач (уникнення додаткових питань). Динаміка домінант має відбуватися по ланцюжку «несхильність – байдужість – схильність до ризику». З іншого боку, індикатором синергетичного ефекту виступає позитивна динаміка рівнів домагань (кількісний показник), як основних системоутворюючих чинників особистості тих, хто навчається, що адекватно характеризують їх самооцінку.

Поданий алгоритм управління особистісно-орієнтованим розвитком академічної обдарованості, що відповідає вимогам до такого роду моделей і сприяє досягненню синергетичного ефекту незалежно від початкового рівня обдарованості учнів. Кількість елементів алгоритму у 2,5 раза перевищує відомий, що дає змогу більш детально аналізувати і здійснювати управління особистісно-орієнтованим навчанням для досягнення синергетичного ефекту.

Ключові слова: управління розвитком академічної обдарованості; синергетичний ефект; алгоритм особистісно-орієнтованого навчання; динаміка основної освітньої домінанти і рівнів домагань.

Сьогодні загально визнано, що ефективність будь-якого сучасного виробництва залежить не лише від наукоємних інноваційних технологій, що у ньому впроваджені, але і від рівня професійної компетентності фахівців по широкому спектру різних компетенцій. Такі фахівці забезпечують належне впровадження і використання цих технологій.

Оскільки зазначена компетентність формується вже на етапі навчання у будь-яких за рівнем акредитації закладах освіти, то слід вважати актуальними дослідження з вдосконалення навчально-виховного процесу (НВП) у них. Природно, що це вдосконалення має враховувати специфіку протікання НВП, тому охоплювали такі проблеми (не ранжируючи):

- забезпечення органічного взаємозв'язку отримання освітніх послуг, виховання та розвитку (ефективність) [1–3 та ін.];

- залежності результатів освітньої діяльності педагогічного персоналу від реальних можливостей учнів (студентів, слухачів тощо), особливо від їх актуалізації, креативності, мотивації до навчання послуг та адекватності самооцінки (СО) тощо [4–7 та ін.];

- забезпечення ефективних педагогічних умов проведення НВП [2; 8; 9 та ін.];

- ефективної кваліметрії й управління НВП за визначеними показниками [6; 10–12 та ін.];

- якнайкращої раціональної агрегації перелічених та інших елементів НВП для досягнення системної властивості емерджентності [6; 13; 14; 15 та ін.], яку на практиці педагогічних досліджень здебільшого вважають синергетичним ефектом [14; 16–19 та ін.] тощо.

Необхідно зауважити, що складніші проблеми з перелічених пов'язані з останньою з них. Хоча б тому, що, якщо припустити, що кількість досліджуваних проблем НВП накопичується, скажімо, адитивно (умовно кажучи, – в арифметичній прогресії), то множина їх взаємодії – мультиплікативно (у геометричній прогресії), що робить відповідне управління невизначеним.

Термін «синергетика» (від грец. *synergia* – співпраця) як назва теорії самоорганізації складних систем було введено у 1969 р. німецьким фізиком і математиком Г. Хакеном [20]. Цілісний синергетичний підхід до осягнення перебігу дидактичних процесів й прогнозування перспектив їх розвитку застосовують В. Андрущенко, О. Вознюк, І. Зязюн, В. Ільїн, В. Кремень, О. Пономарьов тощо [14; 16; 21; 22 та ін.]. Синергетичні проблеми педагогіки також знайшли відобра-

ження у працях вітчизняних і зарубіжних науковців (М. Богуславський, В. Віненко, О. Вознюк, А. Ворожитова, С. Гончаренко, Е. Зеєр, Л. Зоріна, В. Ігнатова, О. М. Іонова, О. Князева, С. Кульневич, С. Курдюмов, М. Левківський, В. Маткин, Т. Назарова, О. Нестеренко, Л. Новикова, М. Соколовський, А. Тесленко, Т. Челнокова, В. Шаповаленко, Г. Шатковська та ін.). Деякі синергетичні закономірності освітньої діяльності обґрунтовано в дисертаційних роботах (О. Бочкарьов, В. Виненко, В. Жилін, А. Євдотюк, Л. Сурчанов, Ю. Талагаєв, О. Тесленков, М. Федорова тощо [17; 23–27 та ін.]. Синергетичну парадигму розглядають як «відносно жорсткий каркас методологічних принципів» [19], що більше застосовуються у вдосконаленні та реформуванні НВП.

Необхідно констатувати, що поза увагою вищезгаданих учених залишилися питання встановлення кількісно-якісних показників НВП, як індикаторів настання синергетичного ефекту. Таким чином, метою цієї публікації є визначення показників і розроблення особистісно зорієнтованого алгоритму управління розвитком академічної обдарованості, реалізація якого призводить до синергетичного ефекту.

Нехай маємо тезаурус (від давньогрец. *θησαυρός* – скарб, множина, скарбниця) знань з певної навчальної дисципліни (НД). У контексті інформатики під тезаурусом розумітимемо повний систематизований набір інформації про яку-небудь область знань, що дозволяє користувачам (людині або обчислювальній машині) у ній орієнтуватися [28].

Вважатимемо, що цей тезаурус охоплює T дидактичних одиниць і дорівнює величині θ_T , вимірній за певною кваліметричною шкалою. А обсяг знань зі затвердженої у встановленому порядку програми з цієї ж НД, запропонованої для опанування учням (студентам, слухачам тощо) утворюється N дидактичними одиницями (у загальному випадку $N \leq T$) і містить величину θ_N .

Таким чином, для знаходження θ_T і θ_N дидактичних одиниць, що їх утворюють, поєднуються (агрегуються) в інтегративний (цілісний) показник наступним чином:

$$\begin{cases} \theta_T = \theta_1 \cup \theta_2 \cup \dots \cup \theta_i \dots \cup \theta_T \\ \theta_N = \theta_1 \cup \theta_2 \cup \dots \cup \theta_j \dots \cup \theta_N \end{cases} \quad (1)$$

де \cup – позначка логічного об'єднання дидактичних одиниць в інтегративний показник освітнього потенціалу (обсягу знань) з певної ОД.



Оскільки $N \leq T$, то в загальному випадку й $\theta_N \leq \theta_T$. Тоді факт виникнення синергетичного ефекту після опанування тими, хто навчається, k дидактичними одиницями ($k \leq N$) можна формалізувати таким чином:

$$\left\{ \begin{array}{l} \theta_k = \theta_1 \cup \theta_2 \cup \dots \cup \theta_k \geq \theta_N \quad - \text{простий адитивний} \\ \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \text{синергетичний ефект} \\ \theta_k = \theta_1 \cup \theta_2 \cup \dots \cup \theta_k \gg \theta_N \quad - \text{складний мультиплікативний} \\ \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \text{синергетичний ефект} \end{array} \right. \quad (2)$$

Виникнення синергетичного ефекту пояснюється комплексною дією таких чинників:

- високою мотивацією на навчання, індикатором якої можуть бути, наприклад, основні навчальні домінанти (ОНД);
- креативністю (від англ. *creativity*), що є функцією цілісної особистості тих, хто навчається, залежною від комплексу їх психологічних характеристик і визначає рівень творчої обдарованості;
- актуалізації, тобто видобування з різних видів пам'яті раніше засвоєних знань, умінь та навичок з метою їх подальшого використання під час засвоєння нового матеріалу;
- високим рівнем домагань (РД) та його адекватності СО;
- високим професійним рівнем педагогічних працівників, їх мотивацією, креативністю (знову ж РД і СО тощо), що сприяє розвитку в тих, хто навчається, системного мислення і прагнення вчитися тощо.

Складний мультиплікативний синергетичний ефект може проявитися, коли для його виникнення нібито немає наукових передумов та накопиченого практичного досвіду і йдеться, наприклад, про «політ» наукової думки, визначений інтуїцією, евристичним мисленням, креативністю, передбаченням тощо. Приклади такого роду синергії ми бачимо у геніальних винаходах Леонардо да Вінчі, практична реалізація яких відбулась майже через сім століть після його смерті, фантастичних творах Жульє Верна і Герберта Уеллса, які не менш геніально передбачили конкретні досягнення науково-технічного прогресу та ін.

Пояснення синергетичного ефекту наочно ілюструє відомий діалектичний гегелівський спіралеподібний закон розвитку, що подано на рис. 1. Як бачимо з цього рисунку, за умов накопичення певного потенціалу знань θ_A , подальший розвиток академічної обдарованості для досягнення потенціалу θ_B може співпасти з розвитком спіралі, що відбувається, наприклад, під час послідовної реалізації освітнього плану. Однак потенціал θ_A можна розглядати й як точку біфуркації [29–31 та ін.], після якої подальший розвиток академічної обдарованості може відбуватися по хорді, до потенціалу θ_B . Що може бути, наприклад, наслідком впровадження сучасних інноваційних освітніх технологій із паралельним внутрішнім органічним перетворенням накопиченого потенціалу знань і вмінь учня.

Наведене сприяє виникненню простого чи складного адитивного синергетичного ефекту.

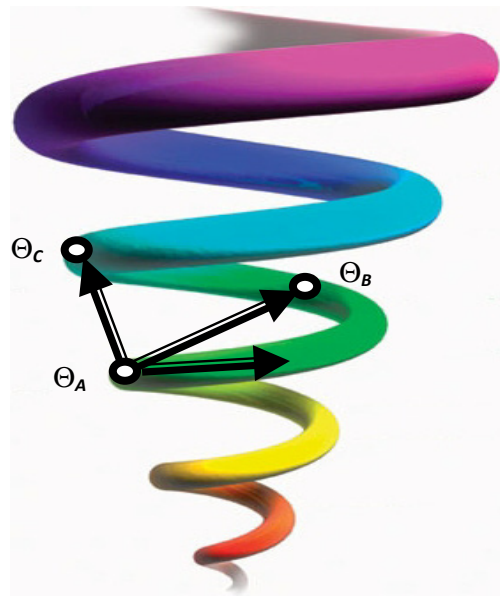


Рис. 1. Ілюстрація діалектичного підходу до пояснення виникнення синергетичного ефекту в процесі розвитку академічної обдарованості

Перехід на принципово новий виток розвитку академічної обдарованості (потенціал θ_C) може відбутися за умов реалізації вже складного синергетичного ефекту, що відповідає мультиплікації знань і здійсненню освітньої діяльності у режимі так званого синхронного генератора, коли, наприклад, у режимі онлайн продукуються нові знання та вміння, що спостерігається під час проведення олімпіад. Тому важливою науковою і практичною проблемою є встановлення точки біфуркації (потенціал θ_A на рис. 1), з якої може початися синергетичний ефект розвитку академічної обдарованості.

У конкретному випадку синергетичний ефект може проявлятися, наприклад, через перехід тих, хто навчається, на виконання навчальних завдань більшої складності або через скорочення терміну вивчення окремих тем або НД в цілому. Оцінювання когнітивної здатності виконувати завдання більшої складності та позитивної інтерференції знань у процесі розвитку академічної обдарованості доцільно проводити, спираючись на нормовані ергономічні показники стереотипності і логічної складності алгоритмів виконуваних завдань, які були уперше запроваджені у практику педагогічних досліджень [32].

З особливостей спіралеподібного розвитку академічної обдарованості, ілюстрованого рис. 1, випливає, що синергетичний ефект має супроводжуватися якісними та кількісними змінами. Відповідно до результатів наших досліджень [6; 11; 31; 32 та ін.], вважаємо, що такими показниками-індикаторами можуть бути ОНД (якісний показник) і РД (кількісний показник). Адже дійсно, ОНД визначають ставлення тих, хто навчається, до ризику (схильність, несхиль-



ність, байдужість) і характеризують мотивацію на досягнення успіху/запобігання невдач. Ризик полягає в прагненні отримати додаткове питання, щоб отримати більш високу оцінку за умов, що шанси правильно/неправильної відповіді 50 : 50. Несхильність до ризику характеризує відмову від додаткових питань. Особи, умовно байдужі до ризику, мають мотивацію на навчання, проміжну між схильними і несхильними до ризику. І якщо розвиток академічної обдарованості буде організований таким чином, щоби динаміка ОНД відповідала ланцюжку:

несхильність \Rightarrow байдужість \Rightarrow схильність до ризику, (3)

то можна вважати, що було досягнуто певного синергетичного ефекту. Це нескладно пояснити. Скажімо, прагнути отримати додаткове питання з визначеними шансами правильної відповіді, нехай не самими високими, може лише добре навчена людина, впевнена у власних знаннях. Оскільки шанси правильної/неправильної відповіді встановлює вчитель, виходячи із загальної попередньої статистики правильних/неправильних відповідей на певне питання і не завжди враховує накопичений поточний потенціал знань та вмінь конкретного учня.

Разом з тим, РД характеризує точку на шкалі об'єктивних успіхів, що відповідає максимальному стрибку корисності (бажаності, привабливості, прийнятності) отриманого результату в уяві того, хто навчається. І якщо РД збільшується у процесі отримання освітніх послуг (в уяві учня і за результатами навчання), то це також свідчить про синергетичний ефект. Методологія проактивного встановлення РД тих, хто навчається, подана в працях [6; 11; 33 тощо].

Отже, на виникнення синергетичного ефекту в процесі розвитку академічної обдарованості має вказувати:

- динаміка зміни ОНД відповідно до визначеного ланцюжка (1);
- збільшення абсолютного значення РД;
- одночасно спостережена динаміка зміни ОНД і збільшення РД.

Розроблення алгоритму отримання синергетичного ефекту в процесі особистісно-орієнтованого розвитку академічної обдарованості. За основу було взято доопрацьований нами алгоритм із наших праць

[11; 32; 34], який задовольняє інформативним критеріям циклічності, детермінованості, дискретності, масовості, фінітності, коректності, спрямованості. Доопрацювання полягає в суттєвому збільшенні (у 2,5 раза) кількості членів алгоритму, що дає змогу більш всебічно аналізувати, прогнозувати і керувати результатами навчання (рис. 2, 3). Особливість нашого вдосконаленого алгоритму полягає також у (не ранжируючи):

- врахуванні показників досягнутих учнями РНД і прив'язка до них показників РД (табл. 1);
 - залученні психолога для проведення корегуально-розвивальної роботи з учнями незалежно від успішності в навчанні;
 - орієнтації лише на поточні результати навчальної діяльності без прив'язки до успішності попереднього навчання;
 - прагненні забезпечити позитивні результати навчання шляхом варіювання складності навчальних завдань і збільшення тим самим мотивації учня на досягнення успіхів у навчанні, а отже – і до виконання більш складних завдань;
 - обґрунтованістю висновків щодо необхідності вдосконалення навчально-методичних матеріалів та методики психологічного забезпечення навчання як по окремій НД, так і по навчальній програмі в цілому.
- Розглянемо закономірності функціонування алгоритму.

1. Спочатку в алгоритм вводяться:

- блок 2 (рис. 2) – кількість учнів старших класів, які охоплені особистісно-орієнтованим навчанням, кількість НД, якими вони мають опанувати та кількість навчальних тем з кожної НД.

Одразу зауважимо, що архітектоніка викладання НД відповідно до плану, чи окремих тем з певної НД будуватиметься за пропонованими нами рекомендаціями системно-кібернетичної організації простору знань [35];

- блок 3 (рис. 2) – методичне забезпечення НВП – тести, критерії оцінювання РНД тощо.

2. За нашою методикою послідовно для кожного j -го учня і для кожної i -ї НД (НД_і) встановлюються кваліметричні показники ОНД_і і РД_і [6; 11; 33; 36–38 та ін.], що узагальнюються для подальшого порівняння індивідуальних і групових результатів навчання (блоки 5, 6 на рис. 2).

Таблиця 1

Критерії, що застосовано в алгоритмі розвитку академічної обдарованості (за нормативами МОН України)

№	Шкала оцінювання знань	Рівні навчальних досягнень/рівні домагань, бали			
		Високий, творчий	Достатній, конструктивно-варіативний	Середній, репродуктивний	Низький, початковий перцептивно-продуктивний
1	2	3	4	5	6
1	12-бальна	$РНД_B \geq 10$	$7 \leq РНД_D \leq 9$	$4 \leq РНД_C \leq 6$	$1 \leq РНД_H \leq 3$
		$РД_B \geq 10$	$7 \leq РД_D \leq 9$	$4 \leq РД_C \leq 6$	$1 \leq РД_H \leq 3$
2	100-бальна	$РНД_B \geq 90$	$75 \leq РНД_D \leq 89$	$60 \leq РНД_C \leq 74$	$0 \leq РНД_H \leq 59$
		$РД_B \geq 90$	$75 \leq РД_D \leq 89$	$60 \leq РД_C \leq 74$	$0 \leq РД_H \leq 59$

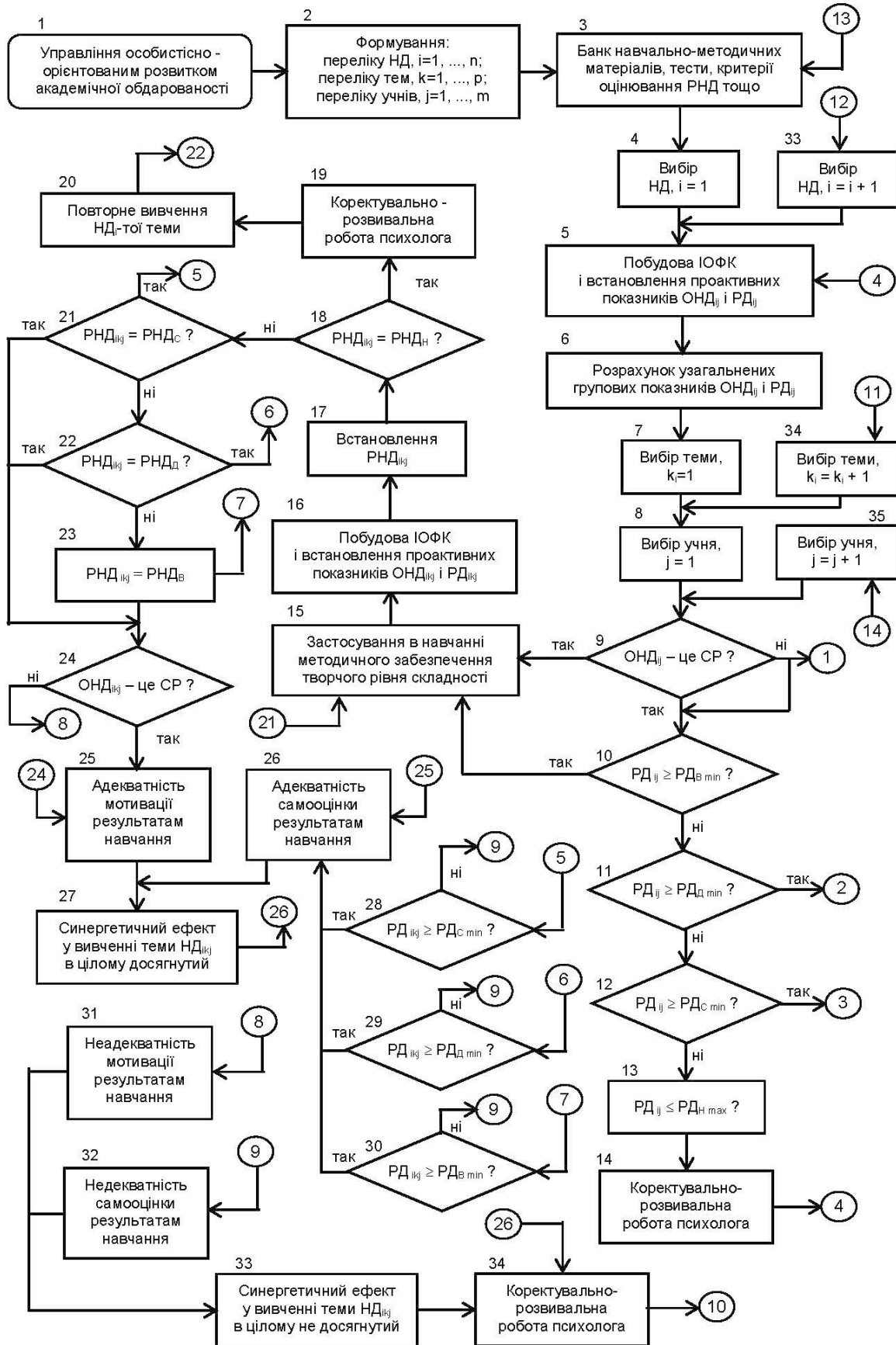


Рис. 2. Алгоритмічна модель досягнення синергетичного ефекту в процесі управління особистісно-орієнтованим розвитком академічно обдарованості

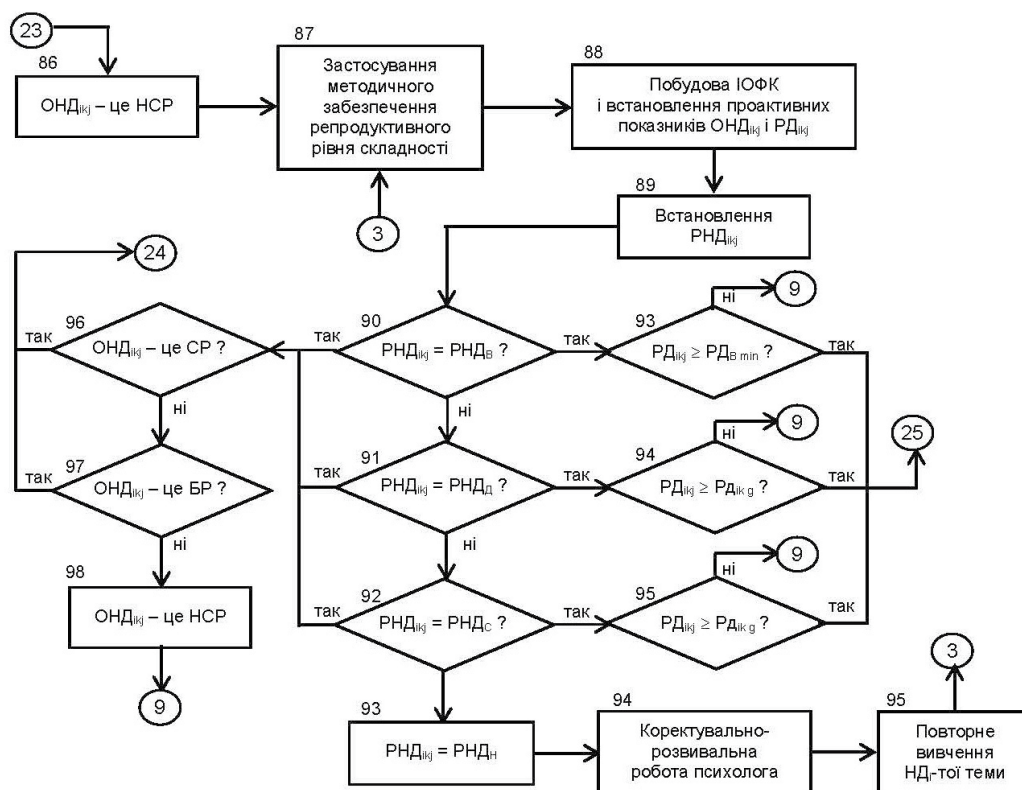


Рис. 3. Алгоритмічна модель досягнення синергетичного ефекту в процесі управління особистісно-орієнтованим розвитком академічної обдарованості (завершення)

Наведена деталізація пов'язана з тим, що зазначені кваліметричні показники не є сталими, а ставлення до НД через демонстрацію цих показників залежить від особистих уподобань учня та бачення ним перспектив подальшого застосування накопиченого потенціалу знань в певному навчальному закладі.

3. Оскільки було обґрунтовано, що схильність до ризику свідчить про мотивацію учнів старших класів на досягнення успіху успіху у навчанні, то реалізація алгоритму в загальному випадку має призвести до реалізації ланцюжка (1). Тому перед вибором складності навчального забезпечення вирішується логічне питання щодо виявленої $ОНД_{ij}$ учня j (блок 9 на рис. 2) та значення його проактивного $РД_{ij}$ з цієї ж НД (блок 10 на рис. 2). Якщо виявляється схильність до ризику (СР) і / або високий РД ($РД_{ij} = РД_{В}$), то в процесі опанування учнем j -ї теми певної НД ($НД_{ikj}$) застосовується методичне забезпечення творчого рівня складності (блок 15 на рис. 2).

Якщо після реалізації процедури навчання виявлені РНД мають низький показник (блок 18 на рис. 2), то проводиться повторне вивчення теми $НД_{ij}$, однак, із застосуванням методичного забезпечення вже меншого, конструктивно-варіативного рівня складності.

Якщо після вивчення теми $НД_{ikj}$ продемонстрована схильність до ризику (блок 24 на рис. 2), незалежно від в цілому прийнятних РНД ($РНД_{Вkj}$, $РНД_{Дikj}$, $РНД_{Сikj}$), то мотивація до навчання вважається адекватною її результатам (блок 25 на рис. 2), що є підста-

вою для висновку щодо досягнення синергетичного ефекту у навчанні (блок 27 на рис. 2). Протилежний висновок робиться (блок 33 на рис. 2), якщо продемонстровані інші ОНД (байдужість до ризику (БР) чи неохочість до ризику (НСР)).

Якщо після опанування темою $НД_{ikj}$ учень продемонстрував РД, відповідний виявленому РНД, то робиться висновок щодо еквівалентності результатів навчання і СО (блок 25 на рис. 2) і подальший висновок щодо досягнення синергетичного ефекту (блок 27 на рис. 2). При цьому ми ввели такий імператив: якщо учень опанував $НД_{ikj}$ із застосування методичних матеріалів високого (творчого) рівня складності, то його СО ($РД_{ikj}$) не може відповідати $РНД_{Дi}$, незалежно від наявності чи відсутності синергетичного ефекту.

Наступний крок реалізації алгоритму пов'язано із залученням психолога (блок 34 на рис. 2) для проведення корегуально-розвивальної діяльності з учнем.

4. Якщо в учня проактивно виявлена байдужість до ризику чи $РД_{ij} = РД_{Дi}$, то для навчання застосовують матеріали конструктивно-варіативного рівня складності. Якщо в учня проактивно виявлено неохочість до ризику чи $РД_{ij} = РД_{Сi}$, то для навчання застосовують матеріали середнього (репродуктивного рівня) складності.

5. Якщо синергетичного ефекту не було досягнуто в межах окремої теми чи НД у цілому, чи програми навчання, то здійснюються заходи з вдосконалення



методичних матеріалів, а також психологічного забезпечення навчання.

Таким чином, у цій публікації отримано та подано нові наукові результати. Зосередимося на таких найбільш важливих положеннях.

1. Визначені шляхи оптимізації управління НВП, серед яких важливішим визнано проблему органічної агрегації його складових для досягнення системної властивості емерджентності, звану в практиці педагогічних досліджень синергетичним ефектом

2. Із застосуванням діалектичного гегелівського закону розвитку було здійснено теоретичне обґрунтування синергетичного ефекту. Введено поняття простого та складного адитивного і складного мультиплікативного синергетичного ефекту в розвитку академічної обдарованості.

3. Індикаторами настання синергетичного ефекту визнана динаміка зміни ОНД (якісний показник), що характеризують мотивацію на досягнення успіху (прагнення отримати додаткове питання під час випробування з задалегідь визначеними шансами правильної відповіді) / запобігання невдач (уникнення додаткових питань) і / або позитивна динаміка РД (кількісний показник) як основних системоутворюючих чинників особистості тих, хто навчається, що адекватно характеризують їх СО.

4. Запропоновано алгоритм управління особистісно орієнтованого розвитку академічної обдарованості, що відповідає вимогам до таких моделей і сприяє досягненню синергетичного ефекту незалежно від початкового рівня обдарованості учнів. Алгоритм суттєво відрізняється від відомого, оскільки має у 2,5 рази більше членів, що дозволяє більш повно і всебічно аналізувати процеси розвитку академічної обдарованості і досягнення синергетичного ефекту у навчанні

5. Подальші дослідження виникнення синергетичного ефекту в процесі розвитку академічної обдарованості необхідно проводити за такими напрямками:

- обґрунтування та розроблення методичних матеріалів різної складності;
- розроблення методології отримання інтегративної (цілісної) оцінки рівнів академічної обдарованості, спираючись на показники основних навчальних доміант, рівнів домагань та нечітких оцінок ступенів прийнятності результатів навчання;
- дослідження ланцюжку розвитку академічної обдарованості, який призводить до виникнення когнітивного ефекту «синхронного генератора»;
- гармонізація аудиторного навантаження тих, хто навчається;
- розроблення інформаційно-кібернетичної моделі групового розв'язання навчальних завдань тощо.

Використані літературні джерела

1. *Фіцула М.М.* Педагогіка : посібник / М.М. Фіцула. Київ : Академік, 2002. 528 с.

2. *Вишневецький О.* Теоретичні основи сучасної української педагогіки : посіб. для студентів вищих навчальних закладів / О. Вишневецький. Вид. 2-ге, доопрац. і доповн. Дрогобич : Коло, 2006.

3. *Кочубей А.* Едукація як ефективний засіб цілісності навчально-виховного процесу в технічному ВНЗ / А. Кочубей. *Нова педагогічна думка.* 2013. № 1. Ч. 2. С. 32–39.

4. *Занюк С.С.* Психологія мотивації : навч. посіб. / С.С. Занюк. Київ : Либідь, 2002. 304 с.

5. *Власова О.І.* Педагогічна психологія : навч. посіб. / О.І. Власова. Київ : Либідь, 2005. 400 с.

6. *Камишин В.В., Рева О.М.* Методи системного аналізу у кваліметрії навчально-виховного процесу : монографія / В.В. Камишин, О.М. Рева. Київ : Інформ. системи, 2012. 270 с.

7. Педагогічна психологія : навч. посіб. / О.П. Сергєєнкова, О.А. Столярчук, О.П. Коханова О.В. Пасєка. Київ : Центр учб. літ-ри, 2012. 168 с.

8. *Шмоніна Т.А., Глухов І.Г.* Сучасні підходи до розуміння поняття «педагогічні умови» / Т.А. Шмоніна, І.Г. Глухов. *Педагогічні науки* : зб. наук. пр. 2011. Вип. 59. С. 65–68.

9. *Горошкін І.О.* Міждисциплінарна інтеграція як педагогічна умова формування мовної особистості майбутніх перекладачів / І.О. Горошкін. *Наука і освіта.* 2014. № 2. С. 78–82.

10. *Субетто А.И.* Кваліметрия человека и образования / А.И. Субетто. Москва : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2006. 97 с.

11. *Камишин В.В.* Теоретико-методологічні основи системно-інформаційної кваліметрії в управлінні навчально-виховним процесом : автореф. дис... д-ра пед. наук : спец. 13.00.06 / В. В. Камишин. Київ, 2014.

12. *Хведченя Л.В.* Педагогическая кваліметрия в системно-формирующем контексте. *Адукация и воспитание,* 2017. № 2. С. 51–58.

13. *Купенко В.О.* Педагогічні проекти : навч. посіб. / В.О. Купенко. Суми : Сумський держ. ун-т, 2015. 133 с.

14. *Ткаченко Л.* Педагогічні умови розвитку особистості в системі «учитель – учень»: контекст синергетики / Л. Ткаченко. *Навчання і виховання обдарованої дитини: теорія та практика.* 2015. Вип. 1. С. 101–109.

15. *Ахмедьянова Г.Ф., Пищухин А.М.* Сравнительный анализ составляющих эмерджентности педагогической системы / Г.Ф. Ахмедьянова, А.М. Пищухин. *Современные проблемы науки и образования.* 2016. № 5. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=25300>.

16. Синергетика і освіта : монографія / за ред. В.Г. Кременя. Київ : Ін-т обдарованої дитини, 2014. 348 с.

17. *Шатковська Г.І.* Синергетика як метод дослідження складних відкритих систем / Г.І. Шатковська. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка.* 2009. С. 331–334. (Сер. Педагогічна).

18. *Гулай О.І.* Синергетичні засади підготовки фахівців будівельного профілю / О.І. Гулай. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології.* 2012. № 5. С. 34–40.

19. *Родигіна І.В.* Компетентнісний підхід в освіті: синергетичний вимір / І.В. Родигіна. *Наукова скарбниця освіти Донеччини.* 2014. № 1. С. 44–49.

20. Інтерв'ю с профессором Г.Хакеном. *Вопросы философии.* 2000. № 3. С. 53–61.



21. Вознюк О.В. Розвиток вітчизняної педагогічної думки: синергетичний підхід: монографія / за ред. П.Ю. Сауха. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2009. 184 с.

22. Кремень В.Г., Ільїн В.В. Синергетика в освіті: контекст людиноцентризму / В.Г. Кремень, В.В. Ільїн. Київ: Пед. думка, 2012. 368 с.

23. Євтодюк А.В. Синергетичні засади моделювання освітніх систем: автореф. дис. ... канд. філософ. наук: спец. 09.00.03 / А. В. Євтодюк. Київ: Ін-т вищої освіти НАПН України, 2002.

24. Федорова М.А. Педагогическая синергетика как основа моделирования и реализации деятельности преподавателя высшей школы: автореф. дис. ... спец. 13.00.08 / М.А. Федорова. Ставрополь: СГУ, 2004.

25. Жилин В.И. Онтологическая и методологическая специфика синергетического сциентизма: автореф. дис. ... д-ра філософ. наук.: спец. 09.00.01 / В.И. Жилин. Омск: Омский государственный педагогический университет, 2011.

26. Хтун Х.Н. Формирование умений самоорганизации у студентов-химиков на основе синергетического подхода: автореф. дис. ... канд. пед. наук. спец. 13.00.08 / Х.Н. Хтун. Курск: КГУ, 2015.

27. Тесленков О.Ю. Педагогічні умови формування професійної самоорганізації майбутніх вчителів фізичного виховання: автореф. дис. ... канд. пед. наук.: спец. 13.00.04 / О.Ю. Тесленков. Одеса: Південноукр. нац. пед. ун-т імені К. Д. Ушинського, 2017.

28. Словарь иностранных слов. 18-е изд., стер. Москва: Рус. яз., 1989. 624 с.

29. Титов С.А. Образование в точке бифуркации / С.А. Титов. *Общественные науки и современность*. 2010. № 4. С. 73–81.

30. Мардахаев Л.В. Синергетический анализ устойчивого развития воспитательной системы А.С. Макаренка / Л.В. Мардахаев. *Вестник высшей школы*. 2014. № 18. С. 53–59. Серия (Педагогика и психология).

31. Камишин В.В., Рева О.М. Теоретична модель кваліметричного прогнозування розвитку академічної обдарованості / В.В. Камишин, О.М. Рева. *Освіта та розвиток обдарованої особистості*. 2016. № 2. С. 13–20.

32. Рева О.М., Камишин В.В., Трушковський К.Ю. Ергономічна кваліметрія відповідності алгоритмів управління дидактичними процесами здібностям педагогічного працівника / О.М. Рева, В.В. Камишин, К.Ю. Трушковський. *Навчання і виховання обдарованої дитини: теорія і практика*. 2016. Вип. 2. С. 27–39.

33. Камишин В.В., Рева О.М. Методи і моделі управління розвитком академічної обдарованості: монографія / В.В. Камишин, О.М. Рева. Київ: ІОД НАПН України, 2018. 266 с.

34. Камишин В.В. Рекомендації та алгоритми управління навчальним процесом з урахуванням основних домінант та рівнів домагань студентів / В.В. Камишин. *Освіта та розвиток обдарованої особистості*. 2014. № 4. С. 52–59.

35. Камишин В.В., Рева О.М., Добровольська Н.А. Системно-кібернетичні основи організації простору знань у дидактиці в умовах інформаційного буму / В.В. Камишин, О.М. Рева, Н. А. Добровольська. *Вища школа*. 2016. № 9. С. 103–117.

36. Рева О. М., Камишин В. В. Методика побудови оціночної функції корисності рівня академічної успішності / В.В. Камишин, О.М. Рева. *Проектування розвитку та психолого-педагогічного супроводу обдарованої особистості: матеріали III Всеукр. наук.-практ. конф. (27–28 квіт. 2011 р., Тернопіль)*. Київ: ІОД НАПН, 2011. С. 23–27.

37. Камишин В.В. Актуальні проблеми кількісної міри обдарованості / В.В. Камишин. *Вісник Прикарпатського університету*. 2014. Вип. 51. С. 144–147.

38. Камишин В.В. Системно-інформаційна технологія встановлення основних домінант у мотивації студентів для закритої задачі прийняття рішень щодо пропусків занять / В.В. Камишин. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2014. Т. 39, № 1. С. 66–74. URL: <http://journal.iitta.gov.ua>.

References

1. Fitsula, M.M. (2002). *Pedahohika [Pedagogy]*. Kyiv: Akademich [in Ukrainian].
2. Vyshnevskiy, O. (2006). *Teoretychni osnovy suchasnoi ukrainiskoi pedahohiky [Theoretical Foundations of Ukrainian Ukrainian Pedagogy]*. Drohobych: Kolo [in Ukrainian].
3. Kochubei, A. (2013). Edukatsiia yak efektyvnyi zasib tsilisnosti navchalno-vykhovnoho protsesu v tekhnichnomu VNZ [Education as an effective tool for the integrity of the educational process in a technical university]. *Nova pedahohichna dumka - New pedagogical thought*. № 1. Ch. 2. S. 32-39. [in Ukrainian].
4. Zaniuk, S.S. (2002). *Psykhologhiia motyvatsii [Psychology of motivation]*. Kyiv: Lybid [in Ukrainian].
5. Vlasova, O.I. (2005). *Pedahohichna psykhologhiia [Pedagogical Psychology]*. Kyiv: Lybid [in Ukrainian].
6. Kamyshyn, V.V., Reva, O.M. (2012). *Metody systemnoho analizu u kvalimetrii navchalno-vykhovnoho protsesu [Methods of system analysis in the qualimetry of the educational process]*. Kyiv [in Ukrainian].
7. Serhieienkova, O.P., Stoliarchuk, O.A., Kokhanova, & O.P., Pasiaka, O. V. (2012). *Pedahohichna psykhologhiia [Pedagogical Psychology]*. Kyiv [in Ukrainian].
8. Shmonina T.A., & Hlukhov, I.H. (2011). *Suchasni pidkhody do rozuminnia poniattia «pedahohichni umovy» [Modern approaches to understanding the concept of "pedagogical conditions"]*. *Pedahohichni nauky*. Vol. 59. S. 65-68 [in Ukrainian].
9. Horoshkin, I.O. (2014). Mizhdystsyplinarna intehratsiia yak pedahohichna umova formuvannia movnoi osobystosti maibutnix perekladachiv [Interdisciplinary integration as a pedagogical condition for the formation of the linguistic personality of future translators]. *Nauka i osvita - Science and Education*. 2, 78-82 [in Ukrainian].
10. Subetto, A.Y. (2006). *Kvalymetryia cheloveka y obrazovaniya [Qualimetry of man and education]*. Moscow [in Russian].
11. Kamyshyn, V.V. (2014). *Teoretyko-metodolohichni osnovy symstemno-informatsiinoi kvalimetrii v upravlinni navchalno-vykhovnym protsesom [Theoretical and methodological foundations of the symmetric-information qualimetry in the management of the educational process]*. *Extended abstract of thesis*. Kyiv [in Ukrainian].
12. Khvedchenia, L.V. (2017). *Pedahohycheskaia kvalymetryia v systemno-formyruishchem kontekste [Pedagogical qualimetry in the system-forming context]*. *Adukatsiia y vospytanye -Adduction and upbringing*. 2, 51-58 [in Russian].



13. Kupenko, V.O. (2015). *Pedahohichni proekty [Pedagogical projects]*. Sumy: Sums'kyi derzhavnyi universytet [in Ukrainian].

14. Tkachenko, L. (2015). Pedahohichni umovy rozvytku osobystosti v systemi "uchytel – uchen": kontekst synerhetyky [Pedagogical conditions of person's development in the system "teacher-student": the context of synergetics]. *Navchannia i vykhovannia obdarovanoi dytyny: teoriia ta praktyka - Teaching and upbringing of a gifted child: theory and practice*. Vol. 1, 101-109 [in Ukrainian].

15. Akhmedianova, H.F., Pyschukhyn, A.M. (2016). Sravnytelnyi analiz sostavliaiushchykh emerdzhentnosti pedahohycheskoi systemy [Comparative analysis of components of the emergence of the pedagogical system]. *Sovremennyye problemy nauky y obrazovaniya - Modern problems of science and education*. 5. URL: <http://www.science-education.ru/r/article/view?id=25300> [in Russian].

16. Synerhetyka i osvita [Synergetics and education]. In V.H. Kremen eds. (2014). Kyiv [in Ukrainian].

17. Shatkovska, H.I. (2009). Synerhetyka yak metod doslidzhennia skladnykh vidkrytykh system [Synergetics as a method of study of complex open systems]. *Zbirnyk naukovykh prats Kamianets-Podil'skoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Ohienka - Collection of scientific works of the Kamyants-Podil'sky National University named after Ivan Ogienko*. 331-334 [in Ukrainian].

18. Hulai, O.I. (2012). Synerhetychni zasady pidhotovky fakhivtsiv budivelnogo profilu [Synergetic principles of training specialists in construction profile]. *Pedahohichni nauky: teoriia, istoriia, innovatsiini tekhnolohii - Pedagogical sciences: theory, history, innovative technologies*. 5, 34-40 [in Ukrainian].

19. Rodyhina, I.V. (2014). Kompetentnisnyi pidkhid v osviti: synerhetychnyi vymir [Competency Approach in Education: Synergistic Measurement]. *Naukova skarbnitsia osvity Donechchyny - Scientific treasury of education of Donetsk region*. 1, 44-49 [in Ukrainian].

20. Ynterviu s professorom H. Khakenom [Interview with Prof. G. Haken] (2000). *Voprosy fylosofyy - Questions of philosophy*. 3, 53-61 [in Ukrainian].

21. Vozniuk, O.V. (2009). *Rozvytok vitchyznianoï pedahohichnoi dumky: synerhetychnyi pidkhid [Development of domestic pedagogical thought: synergistic approach]*. Zhytomyr [in Ukrainian].

22. Kremen, V.H., & Ilin, V.V. (2012). *Synerhetyka v osviti: kontekst liudyno tsentryzmu [Synergetics in education: the context of man of centralism]*. Kyiv: Pedahohichna dumka [in Ukrainian].

23. Ievtodiuk, A.V. (2002). Synerhetychni zasady modeliuвання osvitnikh system [Synergetic principles of modeling of educational systems]. *Extended abstract of thesis*. Instytut vyshchoi osvity NAPN Ukrainy [in Ukrainian].

24. Fedorova, M.A. (2004). Pedahohycheskaia synerhetyka kak osnova modelyrovaniya y realizatsyy deiatelnosti prepodavatelya vysshei shkoly [Pedagogical synergetics as the basis of modeling and implementation of the activity of the teacher of higher education]. *Extended abstract of thesis*. Stavropol [in Russian].

25. Zhylyn, V.Y. (2011). Ontolohycheskaia y metodolohycheskaia spetsyfyka synerhetycheskoho stsyentyzma [Pedagogical synergetics as the basis of modeling and

implementation of the activity of the teacher of higher education]. *Extended abstract of thesis*. Omsk: Oms'kyi hosudarstvennyi pedahohycheskyi unyversytet [in Russian].

26. Khtun, Kh. N. (2015). Formyrovanye umenyi samoorganyzatsyy u studentov-khymykov na osnove synerhetycheskoho podkhoda [Formation of self-organizing skills among students of chemistry on the basis of synergistic approach]. *Extended abstract of thesis*. Kursk: KHU [in Russian].

27. Teslenkov, O.Yu. (2017). Pedahohichni umovy formuvannia profesiinoi samoorhanizatsii maibutnikh vchyteliv fizychnoho vykhovannia [Pedagogical conditions of formation of professional self-organization of future teachers of physical education]. *Extended abstract of thesis*. Odesa: Pivdenoukrains'kyi natsionalnyi pedahohichnyi universytet imeni K. D. Ushynskoho, [in Ukrainian].

28. *Slovar ynostrannykh slov [Dictionary of foreign words]* (1989). Moscow: Rus. yaz. 624 p. [in Russian].

29. Tytov, S.A. (2010). Obrazovanye v tochke byfurkatsyy [Education at the point of bifurcation]. *Obshchestvennye nauky y sovremennost - Social sciences and modernity*. 4, 73-81 [in Russian].

30. Mardakhaev, L.V. (2014). Synerhetycheskyi analiz ustoichyvoho rozvytytia vospytatelnoi systemy A.S. Makarenko [Synergetic analysis of sustainable development of the educational system A.S. Makarenko]. *Vestnyk vysshei shkoly - Herald of Higher School*. 18, 53-59 [in Ukrainian].

31. Kamyshyn, V.V., & Reva, O.M. (2016). Teoretychna model kvalimetrychnoho prohozuvannia rozvytku akademichnoi obdarovanosti [Theoretical model of qualimetric prediction of the development of academic giftedness]. *Osvita ta rozvytok obdarovanoi osobystosti - Education and development of gifted personality*. 2, 13-20 [in Ukrainian].

32. Reva, O.M., Kamyshyn, V.V., & Trushkovskyy, K.Yu. (2016). Erhonomichna kvalimetriia vidpovidnosti alhorytmiv upravlinnia dydaktychnymy protsesamy zdibnostiam pedahohichnoho pratsivnyka [Ergonomic qualimetry of the correspondence of the algorithms of teaching didactic processes to the abilities of the pedagogical worker]. *Navchannia i vykhovannia obdarovanoi dytyny: teoriia i praktyka - Teaching and upbringing of a gifted child: theory and practice*. Vol. 2, 27-39 [in Ukrainian].

33. Kamyshyn, V.V., & Reva, O.M. (2018). *Metody i modeli upravlinnia rozvytkom akademichnoi obdarovanosti [Methods and models of management of the development of academic giftedness]*. Kyiv [in Ukrainian].

34. Kamyshyn, V.V. (2014). Rekomendatsii ta alhorytmy upravlinnia navchalnym protsesom z urakhuvanniam osnovnykh dominant ta rivniv domahan studentiv [Recommendations and algorithms for managing the learning process, taking into account the main dominant and student levels of aspirations]. *Osvita ta rozvytok obdarovanoi osobystosti - Education and development of gifted personality*. 4, 52-59 [in Ukrainian].

35. Kamyshyn, V.V., Reva, O.M., & Dobrovolska, N.A. (2016). Systemno-kibernetychni osnovy orhanizatsii prostoru znan u dydaktytsi v umovakh informatsiinoho bumy [System-cybernetic bases of organization of knowledge space in didactics in conditions of information boom]. *Vyshcha shkola - Higher School: Scientific and Practical Edition*. 9, S. 103-117 [in Ukrainian].



36. Reva, O.M., & Kamyshyn, V.V. (2011). *Metodyka pobudovy otsinochnoi funktsii korysnosti rivnia akademichnoi uspishnost* [Method of construction of the estimated function of the usefulness of the level of academic success]. *Proektuvannia rozvytku ta psykholoho-pedahohichnoho suprovodu obdarovanoi osobystosti - Designing development and psychological and pedagogical support of gifted personality*. Kyiv, p. 23-27 [in Ukrainian]

37. Kamyshyn, V.V. (2014). Aktualni problemy kilkisnoi miry obdarovanosti [Topical problems of quantitative degree of giftedness]. *Visnyk Prykarpatskoho universytetu - Bulletin of the Precarpathian University*. 51, 144-147 [in Ukrainian]

38. Kamyshyn, V.V. (2014). Systemno-informatsiina tekhnolohiia vstanovlennia osnovnykh dominant u motyvatsii studentiv dlia zakrytoi zadachi pryiniattia rishen shhodo propuskiv zaniat [System-information technology of establishing the main dominant in the motivation of students for the closed problem of decision-making on occupational absenteeism]. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia - Information technologies and teaching aids: electronic sciences. professional view*. Kyiv, Vol. 39, 1, 66-74. URL: <http://journal.iitta.gov.ua> [in Ukrainian].

Kamyshyn Volodymyr, Reva Oleksii, Burdelna Yevhenia, Trushkovsky Kostantyn. Synergy of the Personally Oriented Development of Academic Talent.

Summary.

The ways of optimizing the management of educational process are outlined. Relying on the dialectic Hegelian spiral-shaped law of development, the concept of simple and complex additive (the transition in the indicators of training on the chordal circle from the point of bifurcation), as well as the complex multiplicative (transition in the indicators of training at the point of bifurcation from the turn to the turn) synergistic effect in the development of academic giftedness is being considered.

Since the thesaurus or the amount of knowledge in any discipline is formed by a combination of a certain number of didactic units, a formal description of the synergetic of education has been made. If the number of mastered didactic units is less than that provided by the curriculum, and the final result due to the creative transformation of the received knowledge is not less than the expected effect, then a simple additive synergistic effect has been achieved. If the final result of training is much higher than expected, we are talking about a complex synergistic effect.

It is substantiated that indicators of the onset of synergetic effect should be the dynamics of the change of the main educational dominant (qualitative indicator) that are characterizing the motivation to succeed (the desire to get an additional question during a test with predefined chances of a correct / incorrect answer) / prevention of failures (avoiding additional issues). Dynamics of the dominant

should occur in the chain of "lack of predisposition - indifference – predisposition to risk". On the other hand, the indicator of the synergetic effect is the positive dynamics of the aspirations levels (quantitative index) as the main system-forming factors of the personality of those who study, which adequately characterize their self-esteem.

The algorithm of the personally-oriented development of academic talent management, which meets the requirements for such models and contributes to the achievement of the synergetic effect, regardless of the initial level of gifted students was given. The number of the algorithm elements is 2.5 times bigger that of the known, which allows to analyze and control the personality-oriented learning in more detail in order to achieve synergistic effect.

Key words: *management of the academic talent development; synergistic effect; algorithm of person-oriented learning; dynamics of the main educational dominant and the levels of aspiration.*

Камышин В.В., Рева А.Н., Бурдельна Е.А., Трушковский К.Ю. Синергетика личностно-ориентированного развития академической одаренности.

Аннотация.

В статье намечены пути оптимизации управления учебно-воспитательным процессом. Опираясь на диалектический гегелевский спиралевидный закон развития, рассматриваются понятия простого и сложного аддитивного, а также сложного мультипликативного синергетического эффекта в развитии академической одаренности.

Поскольку тезаурус или объем знаний по любой учебной дисциплины образуется сочетанием определенного количества дидактических единиц, осуществлено формальное описание синергетики обучения. Обосновано, что индикаторами наступления синергетического эффекта должны выступать, с одной стороны, динамика изменения основных учебных доминант (качественный показатель), что характеризуют мотивацию на достижение успеха (стремление получить дополнительный вопрос во время испытания с заранее определенными шансами на правильный / неправильный ответы) / избегание неудач (исключение дополнительных вопросов). Динамика доминант должна происходить по цепочке «неподверженность – равнодушие – склонность к риску». С другой стороны, индикатором синергетического эффекта выступает положительная динамика уровней притязаний (количественный показатель), как основных системообразующих факторов личности учащихся, что адекватно характеризует их самооценку.

Ключевые слова: *управление развитием академической одаренности; синергетический эффект; алгоритм личностно-ориентированного обучения; динамика основной учебной доминанты и уровней притязаний.*