

АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ РЕФОРМУВАННЯ ОСВІТИ ТА ПОБУДОВА ФОРМАЛІЗОВАНИХ МОДЕЛЕЙ ВНЗ

УДК 378.14:681.51:0075

ЯКУСЕВИЧ Юрій Геннадійович

к.т.н., доцент, завідувач кафедри природничих та технічних дисциплін Ізмаїльського факультету Київської державної академії водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного

Наукові інтереси: моделювання управління розвитком вищого навчального закладу

ВСТУП ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Система освіти на сучасному етапі розвивається у критичному режимі. Свідченням цього є процеси самоорганізації, які відбуваються в системі освіти та проявляються в необмеженому хаотичному рості числа недержавних ВНЗ, що спеціалізуються на обслуговуючих спеціальностях юридичних, економічних та менеджерських. Такі процеси обумовлені запитами на спеціалістів в сучасних ринкових умовах та передбачають швидке повернення фінансових вкладень в освіту, тобто диктуються швидкоплинними утилітарними потребами суспільства.

Це є закономірним проявом самоорганізації, але при цьому освітня система України втрачає властивий напрям до фундаменталізації, результати якого проявляються з часовим запізненням по відношенню до моменту фінансування. В той же час системи державних ВНЗ безпідставно перейменовуються в університети та академії, не забезпечуючи необхідним статусом фундаментальної підготовки. Все менше залишається традиційних інститутів, які готують кваліфікованих інженерів, фізиків, хіміків, біологів, що нелогічно стають другорядними [1].

Дані процеси лежать в руслі загальних закономірностей розвитку соціальних процесів в сучасному українському суспільстві, що знаходиться у біфуркаційній фазі свого розвитку, яка характеризується хаотизацією і пошуком шляхів розвитку. Такі процеси в українській економіці, ідеології, екології, а також в освіті. У критичні моменти розвитку суспільства надзвичайно важливо мати можливість прогнозування розвитку освіт-

ньої ситуації. Найбільш повну інформацію надають математичні моделі досліджуваного процесу на основі синергетичної методології, заснована на використанні декількох провідних параметрів порядку освітньої системи.

АНАЛІЗ ПОПЕРЕДНІХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Питання щодо проблем побудови ефективної освіти, і вищої, зокрема, її реформування порушувалося в останнє десятиріччя в працях, статтях В. Андрущенко, Ю. Жука, Л. Зязюн, О. Навроцького, Н. Пасічника, Н.А.Соколової, В.Є.Ходакова та ін. У суспільстві і серед вітчизняних освітян, на думку Ю. Жука, відсутнє глибоке розуміння сутності ринкової системи економіки і відносин суб'єктів у цій системі, а також усвідомлення, що вища освіта є основою добробуту в державі [2].

Проблема підтримки розвитку освіти є глибоко соціальною і належить до пріоритетних завдань суспільного розвитку, безпосередньо пов'язана з системою національних інтересів та національної безпеки зазначає В. Андрущенко [3, 11].

Тенденції і перспективи розвитку освіти, на думку Б. Вульфсона, неможливо розглядати через призму потреб економіки, треба переходити від економцентризму до соціоцентризму й культуроцентризму. Стає очевидним, що соціальний ефект освіти значно перевищує її безпосередню економічну вигоду [4, 4-5].

Згідно з прогнозами ЮНЕСКО в XXI ст. цивілізованого рівня добробуту досягнуть тільки країни, в яких 40-50% працездатного населення буде мати якісну вищу освіту. На сьогодні, після радянської епохи, в Україні всього

близько 13% населення з повною і 16-18% з неповною вищою освітою [5].

Можна констатувати, що низький професійний й загальнокультурний рівень значної кількості населення, особливо молоді, становить загрозу не тільки перспективам економічного росту, але й соціальної стабільності.

Тому проблема реформування системи вищої школи є актуальною, а мета її – забезпечення потреб держави у фахівцях і наукових розробках.

Метою статті є розгляд проблем реформування системи вищої освіти в Україні та побудова формалізованих моделей системи освіти.

У світі, який динамічно розвивається, система освіти України залишається однією з відсталих в Європі. Необхідно створити модель системи вищої освіти, у якій державне замовлення точно відповідає б обсягові і спеціальностям, а також потребам на даному етапі розвитку суспільства, з урахуванням перспектив його розвитку на найближчі 10 років.

ОСНОВНА ЧАСТИНА

Відповідно до мети статті проаналізуємо моделі системи вищої освіти в сучасному світі та формалізуємо їх згідно етапів розвитку системи освіти з використанням синергетичної методології, яка ґрунтується на використанні в якості змінних декількох ведучих параметрів системи.

Модель державно-відомчої освіти – система освіти, визначається метою, змістом освіти, номенклатурою навчальних закладів і навчальних дисциплін та підпорядковується адміністративним чи спеціальним органам, які їх контролюють. Формалізована модель має вид:

$$D_v = \{P_v(m, z); N(n^z, n^d), K(a^o, s^o)\} \quad (1)$$

D_v - система державно-відомчої освіти самостійного напрямку.

$P_v(m, z)$ - *відомчий принцип* визначення мети та змісту освіти.

$N(n^z, n^d)$ - *номенклатури навчальних закладів і навчальних дисциплін* у межах освітньої системи.

$K(a^o, s^o)$ - *контролюючі адміністративні та спеціальні органи* навчальних закладів.

Модель розвивальної освіти - це організація освіти особливої інфраструктури, що забезпечує потреби в освітніх послугах, розв'язує освітні завдання й спектр освітніх послуг, а також одержує реальну можливість бути потрібною і в інших сферах без додаткових погоджень із державою (В.Д. Давидов, В. В. Фляков та ін.). Формалізуємо дану модель розвивальної освіти у вигляді:

$$R_o = \{K_{os}(\sum_{y=1}^x r_y, t_y, r_y^*); x = \overline{1, n}; n \in R\} \Rightarrow P_{no}(r_z, r_p) + M(\sum_{d,k=1}^{q,f} [s_k - p_d]); q = \overline{1, n}; f = \overline{1, n}; n \in R \quad (2)$$

$\{K_{os}(\sum_{y=1}^x r_y, t_y, r_y^*); x = \overline{1, n}; n \in R\}$ - кооперація діяльності освітніх систем по рангу- r_y , по типу- t_y , по рівню- r_y^* .

$P_{no}(r_z, r_p)$ - потреби в освітніх послугах розв'язувати освітні завдання - r_z та забезпечувати розширення спектру освітніх послуг - r_p

$M(\sum_{d,k=1}^{q,f} [s_k - p_d]); q = \overline{1, n}; f = \overline{1, n}; n \in R$ - можливість інших сфер в освітніх послугах - s_k , без додаткових погоджень із державою- p_d .

Модель традиційної освіти - спосіб передачі молодому поколінню універсальної культури. (Я.С.Мажо, Л. Кро, Ж. Крапля, Д. Равич, Ч. Фін та ін.). Роль освіти вбачається у збереженні й передачі молоді елементів людської спадщини.

Формалізована модель представляється як:

$$T_o = \{Z_p(k_s(\sum_{r=1}^x z_r, u_r, n_r, i_r, c_r); x = \overline{1, n}; n \in R)\} \Rightarrow I_r + Z_{sl} \quad (3)$$

$Z_p(k_s(\sum_{r=1}^x z_r, u_r, n_r, i_r, c_r); x = \overline{1, n}; n \in R)$ - збереження й передача елементів культурної спадщини та певної кількості знань, умінь і навичок, ідеалів і цінностей.

$I_r + Z_{sl}$ – індивідуальний розвиток людини і збереження соціального ладу.

Модель раціоналістичної освіти - організація засвоєння знань, умінь, навичок та практичного їх адаптування (П. Блум, Р. Ганьє, Б. Скінер та ін.). Раціоналісти відштовхуються від ролі учнів, що одержують певні знання, уміння і навички, для адекватного працевлаштування відповідно до соціальних норм, вимог і запитів.

Формалізована модель раціоналістичної освіти має вид:

$$RL_o = \{P_s(k^{zn})\}; \Rightarrow S_c(\sum_{r=1}^x z_r, u_r, n_r, x = \overline{1, n}; n \in R) \quad (4)$$

$\{P_s(k^{zn})$ – передавання та засвоєння культурних цінностей.

$S_c(\sum_{r=1}^x z_r, u_r, n_r, x = \overline{1, n}; n \in R)$ - адаптування до потреб суспільних структур в аспекті знань, умінь і навичок, які варто опанувати студентам за вимогами ринку праці.

Така модель не передбачає творчості, самостійності, відповідальності, індивідуальності, природності тощо. Освітній процес має ряд негативних дій, а саме обмеження утилітаризму, педагогічної негнучкості та тривіальної механічної взаємодії. Результатом є точне відповідність виконання шаблону студентами при виконанні тестів.

Модель феноменологічної освіти - персональний характер навчання з урахуванням індивідуально-психологічних особливостей студентів, дбайливе й уважне ставлення до їхніх інтересів. (А. Маслоу, А. Комбс, К. Роджерс та ін.)

Формалізовану модель феноменологічної освіти представимо як:

$$FL_o = P_h(\sum_{r,n=1}^x f_r(i^o), f_n(p^o) \quad x = \overline{1, m}; m \in R): \Rightarrow \quad (5)$$

$C_L(p_v, a_d, p_r)$

$P_h(\sum_{r,n=1}^x f_r(i^o), f_n(p^o))$ - персональний характер на-

вчання з урахуванням індивідуальних та психологічних особливостей.

$C_L(p_v, a_d, p_r)$ - сутність людини з її повнотою, адекватністю та природністю.

Освіта розглядається як гуманістична, що найбільш повно й адекватно відповідає справжній сутності людини, допомагає їй знайти те, що в ній уже закладено природою.

Модель створює умови для самопізнання і розвитку кожного студента відповідно до природної спадковості, надає свободу вибору та умов для реалізації природного потенціалу і для самореалізації.

Модель неінституціональної освіти - напрям на організацію освіти поза соціальними інститутами, (В.Є.Ходаков, Н.А.Соколова, І. Ілліч, Ж. Гудлед, Ф. Клейн, Дж. Холт, Л. Бернар та ін.)

Зорієнтована на надання освітніх послуг поза традиційних соціальних інституцій, якими є університети. Мова йде про Internet, про різні форми дистанційного навчання, про "відкриті університети", про різноманітні літні школи, де навчання здійснюється на "природі", та інші форми організації навчально-виховного процесу, у тому числі і засобами масової інформації [6].

Формалізовану модель представимо у вигляді:

$$NI_o \notin \{D_v, R_o, T_o, RL_o, FL_o\} \\ NI_o = \{I_n(v_{sh}), D(n), S_c(p); \sum_{r=1}^x M_r; x = \overline{1, k}; k \in R\} \quad (6)$$

$NI_o \notin \{D_v, R_o, T_o, RL_o, FL_o\}$ - неінституціональна освіта поза соціальними інститутами,

$NI_o = \{I_n(v_{sh}), D(n), S_c(p); \sum_{r=1}^x M_r; x = \overline{1, k}; k \in R\}$ -

освіта в умовах вільної доступності: за допомогою Інтернету, дистантного навчання та інших можливостей.

Побудуємо концептуальну модель макрорівня, на основі вище приведених формалізованих вербальних моделей у термінах математики та проаналізуємо.

Представлені моделі можна звести до наступних змінних ведучих параметрів системи, а саме: **по-перше**, розуміння міжгалузевих знань в порівнянні з галузевими знаннями. Поставимо вимогу, що міжгалузеві знання повинні мати більш високі темпи росту (швидкості) в порівнянні з галузевими знаннями. Це дає змогу, що галузеві наукові системи не зможуть використати всі напрацьовані до даного моменту теоретичні знання. Математично це представимо як:

$$\int a_{\text{між.гал.}} dt > \int a_{\text{галуз.}} dt \quad (7)$$

де, $a_{\text{між.гал.}}$ - прискорення міжгалузевих знань, $a_{\text{гал.}}$ - прискорення галузевих знань. В такий спосіб ми отримуємо незнищений резерв для галузевої науки.

По-друге, розуміння фундаментальних знань в порівнянні з прикладними знаннями. Тут має працювати наступна вимога: інтеграл від прискорення фундаментальних знань повинен бути більшим інтеграла від прискорення прикладних знань, що забезпечить постійні резерви загального інтелектуального накопичення галузевих практик. Представимо це в математичній формі як:

$$\int a_{\text{фунд.зн.}} dt > \int a_{\text{прикл.зн.}} dt \quad (8)$$

де, $a_{\text{фунд.зн.}}$ - прискорення фундаментальних знань, $a_{\text{прикл.зн.}}$ - прискорення прикладних знань.

По-третє, ріст темпів прогресивних технологій забезпечують молоді покоління, тобто чим вища доля молоді в загальному складі населення, тим вищі темпи прогресивних змін. Це є демографічна вимога, яку представимо у такій математичній формі:

$$\int \left(\sum_{m,(z.n)=1}^k \frac{a_{\text{molod.}}}{a_{\text{zag.ns}}} \right) > 0, k \in R \quad (9)$$

де, $a_{\text{molod.}}$ - доля прискорення темпів росту молоді в загальному складі населення,

$a_{\text{zag.ns}}$ - доля прискорення темпів росту загального складу населення,

По-четверте, освіта для кожної людини є фундаментальною основою по виконанню обсягу робіт в суспільстві. Способи здобуття освіти багатогранні, які відображені у приведених вище моделях. Тому, необхідно стверджувати в такому контексті наступну вимогу: що темпи приросту часу навчання в житті кожної людини повинні бути більші, чим темпи приросту часу, затраченого на виконання роботи, тобто здійснення своїх функціональних

професійних обов'язків. Математично це представимо у вигляді:

$$\int a_{\text{час.навч.}} dt > \int a_{\text{час.роб.}} dt \quad (10)$$

де, $a_{\text{час.навч.}}$ - прискорення темпів приросту часу затраченого на навчання,

$a_{\text{час.роб.}}$ - прискорення темпів приросту часу, затраченого на виконання роботи.

По - п'яте, поставимо вимогу до порівняння темпів приросту дозвілля у співставленні з темпами затраченого часу на виконання професійних обов'язків та опишемо математичним виразом, а саме:

$$\int a_{\text{дозвл.}} dt > \int a_{\text{проф.обз.}} dt \quad (11)$$

де, $a_{\text{дозвл.}}$ - прискорення темпів приросту часу дозвілля,

$a_{\text{проф.обз.}}$ - прискорення темпів приросту часу, затраченого на виконання професійних обов'язків.

Представимо приведені вимоги як деяку систему, що відтворює створену концептуальна модель макрорівня, що відображають, на нашу думку, параметри макромоделі системи освіти :

$$\left\{ \begin{array}{l} 1. \int a_{\text{між.гал.}} dt > \int a_{\text{галуз.}} dt \\ 2. \int a_{\text{фунд.зн.}} dt > \int a_{\text{прикл.зн.}} dt \\ 3. \int \left(\sum_{m,(z.n)=1}^k \frac{a_{\text{molod.}}}{a_{\text{zag.ns}}} \right) > 0, k \in R \\ 4. \int a_{\text{час.навч.}} dt > \int a_{\text{час.роб.}} dt \\ 5. \int a_{\text{дозвл.}} dt > \int a_{\text{проф.обз.}} dt \end{array} \right. \quad (12)$$

Найбільш суттєвим, щодо аналізу системи вищої освіти та прогнозу розвитку освітньої системи є нерівність 2 системи (12). Принципи побудови прикладних ВНЗ, в яких надаються галузеві знання, які задовольняють запити ринку праці та фундаментальних вищих навчальних закладів, де здобуваються міжгалузеві знання діаметра-

льно протилежні. Освіта у *прикладних ВНЗ* забезпечує принципи швидкого повернення затрачених коштів та засобів і націлені на формування чітких визначених стандартів знань, вмінь та навиків.

Часовий параметр dt , який характеризує часову відстань між переходом від знань до вмінь та до навиків, обмежується жорстким інтервалом, який мусить задовольняти принцип окупності. Тому освіта у *прикладних ВНЗ* є швидкоплинною, мало перспективною та обмеженою

для переформовування. Такі *ВНЗ* відтворюють принципи моніторингу для систем автоматичного регулювання: система вчасно реагує на *вхід*. Її завдання – чітко слідкувати за вхідним сигналом, тобто відслідковувати запити на ринку праці (система аналізу ринку праці – **САРП**) на даному інтервалі часу, не впливаючи на подальші межі часу.

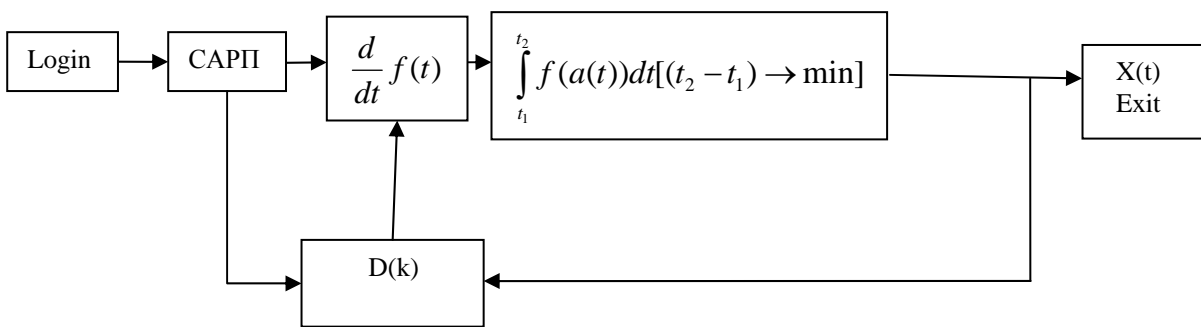


Рис.1 Модель організації прикладного ВНЗ

Успішність таких вищих навчальних закладів забезпечується розмірами даних капіталовкладень в його діяльність з відповідним коефіцієнтом підсилення (k): $D(k)$. Причому такі ВНЗ можуть утворюватися без початкової бази. До категорій таких вишів зараховуються багато чисельні швидко утворені юридичні, менеджменські та економічні ВНЗ, які задовольняють попит на ринку праці юристів, аудиторів та інш. Тим не менше, такі результати вишів створюють надмірну кількість спеціалістів, що на даний час спостерігається неадекватність попиту та пропозицій на ринку праці. Тому маємо перевершення спеціалістів по одній галузі та нестачу в іншій, зокрема, вторинні обслуговуючі галузі займають ведуче місце по підготовці кадрів, а фундаментальні галузі залишаються на вторинних ролях. В результаті маємо падіння економіки, зменшення товарів вітчизняного виробництва, зниження конкурентоспроможності товарів та попиту на власну продукцію. В цілому спостерігається нелогічне перепрофілювання, що змушує людей працювати не за профілем навчання.

Інші типи ВНЗ це ті, які ведуть підготовку по фундаментальним спеціальностям: хімія, фізика, біологія, генетика, програмування та інші.

Модель таких *фундаментальних ВНЗ* представлена на рис.2. Надання освіти орієнтовано на здобуття базових знань, умінь та навиків, така система здійснює моніторинг за зовнішнім ринком, тобто аналізує ринок праці – **САРП**. Дані системи відкриті, контур має вихід: $y(t)$, освіта в таких ВНЗ направлена на довгострокову перспективу. Основною метою освіти повинно бути: *навчити тих, хто навчається вчитися*, самостійно ставити завдання та постійно їх розв'язувати. Максимальна увага зосереджується до розвитку творчих здібностей *тих, хто навчається*, до стимуляції їх на генерацію знань. Тому у *таких ВНЗ*, які ведуть підготовку по фундаментальним спеціальностям діє ще один контур, який безпосередньо не зв'язаний з входом. Зв'язок з верхнім контуром (рис.2) здійснюється за допомогою нелінійної функції:

$$F(y, \sum_{i=1, j=1}^{n,m} z_{i,j}) \quad (13)$$

Ці нові сгенеровані в нижньому контурі знання позначені на рис.2 як:

$$\sum_{i=1, j=1}^{n,m} z_{i,j} \quad (14)$$

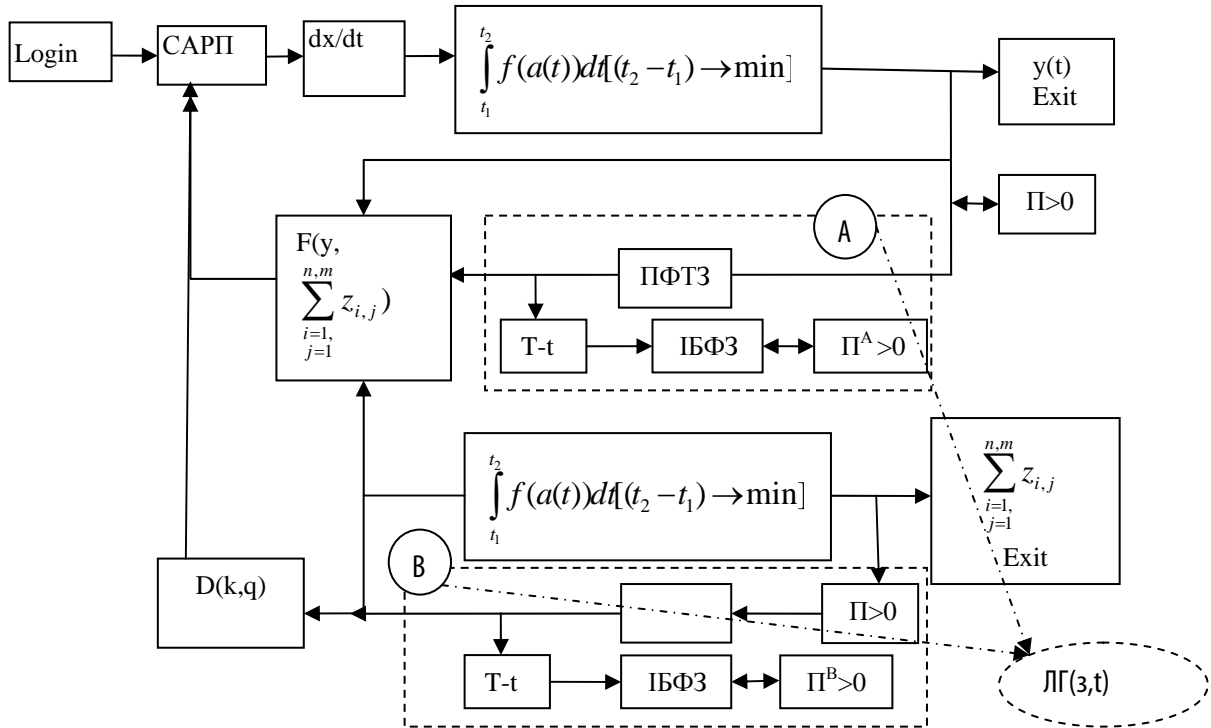


Рис.2 Модель організації фундаментального ВНЗ

Модель відтворює, що для функціонування фундаментальної освіти необхідно мати інформаційну «пам'ять» в системі ВНЗ, що забезпечується ланцюгами запізнення в часі на онові затримки генерованих в контурі управління знань (ЛГ(z,t)). Ланцюгам **A** та **B** на рис.2 надамо назву: елементи пам'яті. Для функціонування систем з елементами пам'яті необхідно наявність ненульової пам'яті, саме **П>0**.

У реальних системах ВНЗ це означає наявність наукових шкіл, спеціалізованих наукових рад по захисту дисертацій, які зберігають інформаційні бази фундаментальних знань.

Елемент пам'яті **A** включає в себе наступні складові:

$$A \subset \{(T-t), ПФТЗ, ІБФЗ, (P^A > 0)\} \quad (15)$$

де, **T-t** – часова затримка по зберіганню знань; **ПФТЗ**- процеси формування теоретичних знань; **ІБФЗ** - інформаційна база фундаментальних знань; **П^A > 0** – пам'ять, яка накопичується в процесі формування бази фундаментальних знань.

Елемент пам'яті **B** зосереджує в собі такі частини:

$$B \subset \{(T-t), ПФТ_{хи}З, ІБФЗ, (P^B > 0)\} \quad (16)$$

де, **T-t** – часова затримка по зберіганню знань; **ПФТ_{хи}З**- процеси формування технологічних знань; **ІБФЗ** - інформаційна база фундаментальних знань; **П^B > 0** – пам'ять, яка накопичується в процесі формування бази фундаментальних знань елемента пам'яті **B**.

Інтегральні процеси формування знань у прикладних та фундаментальних ВНЗ при відповідних швидкостях:

$\frac{dx}{dt}$ представлено як:

$$\int_{t_1}^{t_2} f(a(t))dt [(t_2 - t_1) \rightarrow \min] \quad (17)$$

Успішність таких вищих навчальних закладів забезпечується розмірами капіталовкладень в його діяльність з відповідним коефіцієнтом підсилення (**k**) та коефіцієнтом регуляції (**q**) процесу між підготовкою фахівців та запитів на ринку праці соціально-економічних систем (СЕС): **D(k,q)**. В моделі організації фундаментального ВНЗ генерується база знань, які в певній частині не підлягають запиту ринку праці тобто не відповідають соціальним запитам. Тому системи вищої фундаментальної освіти повинні бути тільки державними, оскільки тільки держава може бути зацікавленою в знаннях для майбутнього. В цьому є головна відмінність фундаментальної освіти від прикладної. Коефіцієнт фінансового підсилення (**k**) відіграє важливу роль, але не визначальну.

Фундаментальні ВНЗ залежать не тільки від фінансування, а й від повноти вільної творчої енергії, яка формується на основі рівнів обміну інформацією, від ступені розвитку складної мережі нелінійних зв'язків в процесах взаємодії як окремих вузів так і міжвузівських (**13**). При цьому розвиваються як внутрішні так і зовнішні зв'язки між студентами та професорсько-викладацьким складом, що проявляються в участі на наукових конференціях, комплексними міжвузівськими, між факультетськими та між кафедральними науковими роботами, науковими конкурсами та олімпіадами.

Коефіцієнт регуляції (**q**) представимо як функціональну залежність у вигляді:

$$q = F(P, Z) \text{ де } P = \sum_{j=1}^m p_j, Z = \sum_{i=1}^n z_i \Rightarrow q = \frac{\sum_{j=1}^m p_j}{\sum_{i=1}^n z_i} \quad (18)$$

де, **P**- кількість підготовлених фахівців у прикладних та фундаментальних ВНЗ за період навчання; **Z** – кількість фахівців, що визначаються САРП у прикладних та фундаментальних ВНЗ, які відповідають запитам на ринку освітніх послуг (**РОП**).

Соціально-економічні системи характеризуються певним складом показників та критеріїв, тому коефіцієнт регуляції (**q**), як узагальнена оцінка стану системи враховує параметри п'яти груп критеріїв [7], а саме:

$$q = \langle K_{екн}, K_{екл}, K_{соц}, K_{пр-кл}, K_{ко} \rangle \quad (19)$$

де, $K_{екн}, K_{екл}, K_{соц}, K_{пр-кл}, K_{ко}$ - критерії, які визначають характеристики відповідно економічного, екологічного, соціального, природно-кліматичного та культурно-освітнього розвитку.

Завершальний етап циклу системи моделі організації фундаментального ВНЗ (рис.2) замикається на системі аналізу ринку праці – САРП, який характеризує **q** в таких межах:

$$q = \langle n = 1, n > 1, n < 1 \rangle \quad (20)$$

де, **n**- коефіцієнт співвідношення для коефіцієнта регуляції **q**. При $n=1$ – маємо ідеальний випадок, коли запит та пропозиція врівноважені на ринку освітніх послуг; при $n>1$ – випадок, коли пропозиція перевершує запит на освітні послуги; при $n<1$ – послуги пропозицій недостатні для запитів ринку праці, що пропонують ВНЗ.

Третя нерівність системи (**12**) формалізує вимоги до демографічної ситуації в державі. Нерівність вказує, що якщо доля молоді не забезпечує достатній приріст населення, то сфера освіти є не продуктивною. В освіті відбувається нестача молоді, яка володіє новими технологіями та новими знаннями і таким чином обривається ланцюг передачі знань вже новим поколінням, що будуть прагнути отримувати знання. Сьогодні в моделі фундаментального ВНЗ професорсько-викладацький склад досить зрілого віку, які володіють глибокими фундаментальними знаннями та здобували десятиріччями не мають можливості передати молодому поколінню. Тобто відсутній розвиток наукових шкіл, а значить під загрозою факт існування фундаментальної освіти, про що стверджується в **другій нерівності**.

Зміст четвертої нерівності системи (12) полягає в організації побудови системи додаткової освіти. Дана нерівність формалізує неперервність освіти. Згідно даним психологів, працюючим фахівцям необхідно проходити курси підвищення кваліфікації через кожні 4-5 років для того, щоб йти на рівні розвитку прогресу, тобто отримувати знання самостійно, навчатися самоорганізації. При цьому знання слід здобувати фундаментальні, щоб можна було б на них накопичувати будь-які прикладні знання. Отже, тут **діє друга нерівність**, яка в новому контексті є необхідною умовою розвитку додаткової освіти, що забезпечує резерв для інновацій та міжгалузевого руху кваліфікованих ресурсів. Таким чином всі інтегральні нерівності системи (12) взаємодіють між собою складними позитивними і негативними зворотними зв'язками.

Проаналізуємо **нерівність п'ять**: інтеграл прискорення вільного часу повинен бути більшим від інтеграла прискорення робочого часу. Вільний час є сфера загальнокультурного багатства через, яку здійснюється розвиток науки, вдосконалення виробництва, покращення побутової сфери, а відтак є основою джерела інтелектуального піднесення, високих моральних якостей та зразків творчості. Формалізована модель аналізу якої має вид:

$$V_t = Z_b(p(n), p(v), p(p_s)) \Leftrightarrow O_{dz}(p(i), p(m_y), p(z_i)) \quad (21)$$

Нерівність п'ять системи (12) є математичною моделлю умови системи вдосконалення розвитку в загальній структурі освітньої системи, тобто це математичний вираз умов розвитку системи виховання. Зазначимо, що виховній системі як і системі фундаментальних знань притаманна значна інерційність, що обумовлюється повільним моральним старінням ідей, знань. Часовий інтервал особистості зменшився, тобто в системі мотивації відбуваються різкі стрибки на користь миттєвих заклопотаностей. А, саме: від перспективного до короткотермінового - такий вектор задається новою системою ринку праці.

Відповідно до запропонованих моделей та їх аналізу нами були проведені тестування в контексті висвітлених проблем. Анкетування проводилося серед викладачів ВНЗ та вчителів ЗОШ на півдні України, зокрема, в Одеській області. Всього приймало близько 450 учасників різних вікових категорій їх професійних статусів та напрямів, що забезпечувало принциповий погляд на поставлені

питання з проблем реформування освіти на сучасному етапі та освітнього розвитку в Одеській області.

Так в порівнянні сфер прискореного розвитку міжгалузових знань з прискоренням розвитку галузевим, вузькоспеціальними знаннями перевагу надають фундаментальному ніж прикладному напрямам, або константували, що швидкість розвитку фундаментальних знань відбувається значно випереджаючими темпами в порівняннях з темпами прикладних знань на думку опитаних. Але, зовсім поіншому трактується розуміння **ролі фундаменталізації освіти**: більшість респондентів порядку 323 учасники, що становить 85%, не тільки підтверджують пріоритетність прикладної освіти, але вважають таку тенденцію прогресивною, мотивуючи запитами суспільства.

Відтак респонденти вищої та середньої шкіл не вважають фундаментальну освіту необхідною умовою для її модернізації.

В сфері розподілення часу на користь навчання в порівнянні з роботою та на користь часу дозвілля в порівнянні з професійними обов'язками – повне узгодження з описаними інтегральними нерівностями (12) -428 опитаних погоджуються з цими співвідношеннями, що становить 95%, , але ... в майбутньому. Дана опція **/в майбутньому/** була дописана по ініціативі респондентів власноруч за нашою згодою.

Тому, впровадження прогресивної залежності (12) є не на часі, але тим не менше, оволодіння подібним способом моделювання і є один із компонентів фундаменталізації освіти в сучасних ВНЗ.

Отже, сучасний ринок праці визначає кон'юнктури прикладних розробок. В такому випадку очікується швидке задоволення швидкоплинних вимог, що породжує біфуркаційні елементи, які створюють перепони для генерації прогресивних знань, бо біфуркаційна фаза розвитку характеризується непередбачуваністю результату. А **фундаменталізація освіти** це необхідна умова для поліфонічності, міждисциплінарності та розвитку фундаментальних наук.

Фундаменталізація освіти задає практичну направленість, тобто соціальний, науково-прикладний вектор: $Y = \{y_j\}_{j=1}^m$ в m -мірному евклідовому просторі, який описує в системі соціально-економічних координат алгоритм послідовності за пріоритетністю спеціалістів по вдосконаленню регіонально-виробничих соціально-

економічних систем (РВСЕС). В загальному підході до пріоритетності фаховості в алгоритмі підготовки фахівців для РВСЕС на наш погляд є вимога, **першочерговості для** : підготовки висококваліфікованих інженерів всіх технічних галузей, тобто вектор: $T = \{t_k\}_{k=1}^n$ в n -мірному евклідовому просторі, підготовки висококваліфікованих лікарів всіх медичних напрямів – вектор: $L = \{l_g\}_{g=1}^z$ в n -мірному евклідовому просторі, підготовки висококваліфікованих фахівців в галузі освіти вектор: $O = \{o_w\}_{w=1}^x$ в x -мірному евклідовому просторі та підготовки висококваліфікованих фахівців в галузі культури вектор: $K = \{k_q\}_{q=1}^r$ в r -мірному евклідовому просторі. **В другу чергу**, підготовка висококваліфікованих фахівців, які покликані обслуговувати технічні галузі, медичні, освітні та культурні сфери діяльності. А саме, підготовка юристів, вектор: $Y^r = \{y^r_h\}_{h=1}^c$, в c -мірному евклідовому просторі підготовки економістів, вектор: $E = \{e_q\}_{q=1}^v$, в v -мірному евклідовому просторі підготовки менеджерів, вектор: $M = \{m_b\}_{b=1}^p$ в p -мірному евклідовому просторі, що є не фундаментальними дисциплінами і від яких не очікується результатів, що формують основу для регіонально-виробничих соціально-економічних систем. *Першочерговим* є генерація майбутніх ідей, нових знань, що забезпечить фундаментальність, прогресивність та функціональну реструктуризацію РВСЕС, що надає **фундаменталізація освіти** через інструмент моделі організації фундаментального ВНЗ.

Параметром показника нашої математичної моделі, що описує діяльність фундаментального виша, як було нами представлено, є пам'ять системи, тому рівень функціонування окремого фундаментального ВНЗ слід віднести до класу систем з пам'яттю, що представляються диференціальним рівнянням виду (22)[8]:

$$\frac{dY(t)}{dt} = F(X(t), t, Y(t - q(t)), K), t \geq t_0 \quad (22)$$

ЛІТЕРАТУРА:

1. Hodakov V.Є., Radvanskaja L.N. Vysshee obrazovanie: Analiz problem i perspektiv razvittija.-N.Kahovka. 2000.

де, функція $Y(t) \in n$ мірним дійсним вектором, що описує стан системи в деякий момент часу t ; $X(t)$ - m -мірний дійсний вектор входу; $q(t)$ – часова затримка, що в загальному випадку різна для кожного із складових вектора $Y(t)$; K – коефіцієнт підсилення системи. Для розв'язку рівняння (17) з урахуванням системи (12) необхідно задати на відрізку часу $(t_1- t_2)$ при $t_1=0$ деяку початкову функцію

$G(t)=(A+B)(t)$, де

$$A \subset \{(T - t), ПФТЗ, ІБФЗ, (P^A > 0)\},$$

$$B \subset \{(T - t), ПФТ_{xn}З, ІБФЗ, (P^B > 0)\},$$

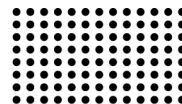
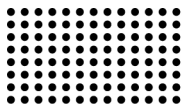
яка в загальному виді представляє дійсну функцію, що відображає ланцюги пам'яті **A та B** закладену в систему в якості початкових умов та відображає початковий запас ($P^A > 0, P^B > 0$) фундаментальних знань, що накопичує ВНЗ. Деталі розв'язку розкриваються в розділі математичного моделювання. Тут лише зазначимо, що врахування нелінійного характеру функції (13)

$$F(y, \sum_{j=1}^{n,m} z_{i,j})$$

дозволяє моделювати процес генерації нових знань у фундаментальному вузі.

ВИСНОВКИ

1. Проаналізовано моделі системи вищої освіти та формалізовано їх, згідно з етапами розвитку системи освіти на основі синергетичної методології.
2. Побудовано та проаналізовано концептуальну модель макрорівня ВНЗ на основі вербальних моделей у термінах математики.
3. Показано, що параметром показника математичної моделі, яка описує діяльність фундаментального ВНЗ є пам'ять системи.
4. Стверджено, що рівень функціонування фундаментальних ВНЗ відноситься до класу систем з пам'яттю, які представляються диференціальними рівняннями.



2. Zhuk Ju. Treba vmiti divitis' u vichi, abo v Bolons'kij proces slid vhoditi z ukrains'kim pozitivnim dosvidom, vrahovujuchi realii /Jurij Zhuk. // Vishha shkola. 2005. - 16-23 bereznja. – S.12-17
3. Andrushhenko V. Osnovni tendencii rozvitku vishhoi osviti Ukraïni na rubezhi stolit' (Sproba prognostichnogo analizu) /Viktor Andrushhenko // Vishha osvita Ukraïni. – 2001. - №1. – S.11-17.
4. Vul'fson B.L. Mirovoe obrazovatel'noe prostranstvo na rubezhe XX-XXI vv./ B.L. Vul'fson // Pedagogika. – 2002. - №10. – S.3-14
5. Navroc'kij O.I. Vishha shkola v umovah transformacii suspil'stva / O.I. Navroc'kij: Monografija. Harkiv: Osnova, 2000. – 240 s.
6. Sokolova N.A.,Boskin O.O. Imitacionnaja model' processa distancionnogo obuchenija// Modelirovanie ob#ektov i sistem.-AAJeKS, №1(13), 2004.
7. Hodakov V.Є., N.A.Sokolova, Krjuchkovs'kij V.V. Zadachi mnogofaktornogo ocenivaniija regional'no-proizvodstvennyh social'no-jekonomicheskijh sistem.//Vestnik. HNTU-2013.-№1(46)-s.8-17.
8. Solodova E.A. Perspektivnye sinergeticheskie modeli v pedagogike.Sinergetika.Trudy seminaru.Tom5. Materialy kruglogo stola «Slozhnye sistemy: idei, problemy, perspektivy».Moskva-Izhevsk:Institut komp'juternyhissledovanij.-2003,s.248-257.