

СТРАТЕГІЯ, ЗМІСТ ТА НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ПІДГОТОВКИ СПЕЦІАЛІСТІВ З ВИЩОЮ ТЕХНІЧНОЮ ОСВІТОЮ

УДК 519.711

Б. І. Мокін, акад. АПНУ, д. т. н., проф.;

А. В. Писклярова, к. т. н.;

Ю. В. Мокіна, к. е. н.

УЗАГАЛЬНЕНІ МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ТА ВНУТРІШНІ СТРУКТУРИ ФАКУЛЬТЕТІВ І ІНСТИТУТІВ ЯК БЛОКИ ТРЕТЬОГО І ЧЕТВЕРТОГО РІВНІВ ІЄРАРХІЇ УНІВЕРСИТЕТСЬКОЇ СИНЕРГЕТИЧНОЇ СИСТЕМИ

Побудовано узагальнені математичні моделі та розкрита внутрішня структура факультетів і інститутів університету за умови, що університет розглядається як синергетична багатозв'язна ієрархічна логіко-динамічна стохастична система.

Постановка задачі

В роботі [1] нами побудована структура університету як синергетична багатозв'язна ієрархічна логіко-динамічна стохастична система у найбільш узагальненому вигляді, створені узагальнені математичні моделі окремого студента та академічної групи студентів, окремого викладача та кафедри викладачів і розкрита структура синергетичної взаємодії викладачів та студентів університету на рівні академічних груп та кафедр, які знаходяться відповідно на 1-му та 2-му рівнях ієрархії даної системи.

В цій роботі ми продовжимо розв'язувати ту ж саму задачу, але на більш високому 3-му та 4-му рівнях ієрархії системи, на яких знаходяться відповідно органи управління і забезпечення факультетів (3-й рівень) та органи управління і забезпечення інститутів (4-й рівень). Тобто, ми побудуємо узагальнені математичні моделі цих складових системи та розкриємо структуру їх синергетичної взаємодії як між собою, так і зі складовими 1-го та 2-го рівнів ієрархії.

Побудова узагальноної математичної моделі блоку органів управління і забезпечення факультету та його внутрішньої структури

На третьому рівні ієрархії в структурі системи, побудованій в роботі [1], ми розмістили органи управління і забезпечення факультетів, які з позицій кібернетики можна розглядати як структурні блоки Φ , на входи яких надходять вектори впливів $\vec{\lambda}(t) = \{\lambda_i(t)\}$, $i = \overline{1, n_\Phi}$ (рис. 1).

Під дією свого вектора впливів $\vec{\lambda}(t)$ в присутності вектора завад $\vec{\Gamma}(t) = \{\gamma_k\}$, $k = \overline{1, r_\Phi}$ кожний структурний блок Φ формує вектор управління $\vec{H}(t) = \{\eta_j(t)\}$, $j = \overline{1, m_\Phi}$.

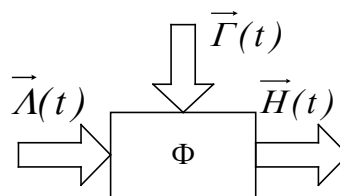


Рис. 1. Графічна інтерпретація формування вектора управління $\vec{H}(t)$ на виході блока органів управління і забезпечення факультету Φ під дією вектора впливів $\vec{\lambda}(t)$ в присутності вектора завад $\vec{\Gamma}(t)$

Визначимо усі проекції цих векторів. Почнемо з вектора управління $\vec{H}(t)$, під впливом якого формуються усі процеси на факультеті.

Але спочатку однозначно визначимось з тим, що розумітимемо під органами управління і забезпечення факультету, тобто визначимо внутрішню структуру блоку Φ . Як відомо, очолює факультет декан (ДФ), який обирається конференцією трудового колективу факультету (КТКФ) і керує як Вченою радою факультету (ВРФ), яка є виборчим дорадчим органом, так і деканатом (ДТФ), котрий є виконавчим органом, що складається з працівників, які призначаються наказами ректора. Усі ці органи взаємодіють як між собою, так і з органами студентського самоврядування факультету (ССФ). Внутрішня структура структурного блоку Φ показана на рис. 2.

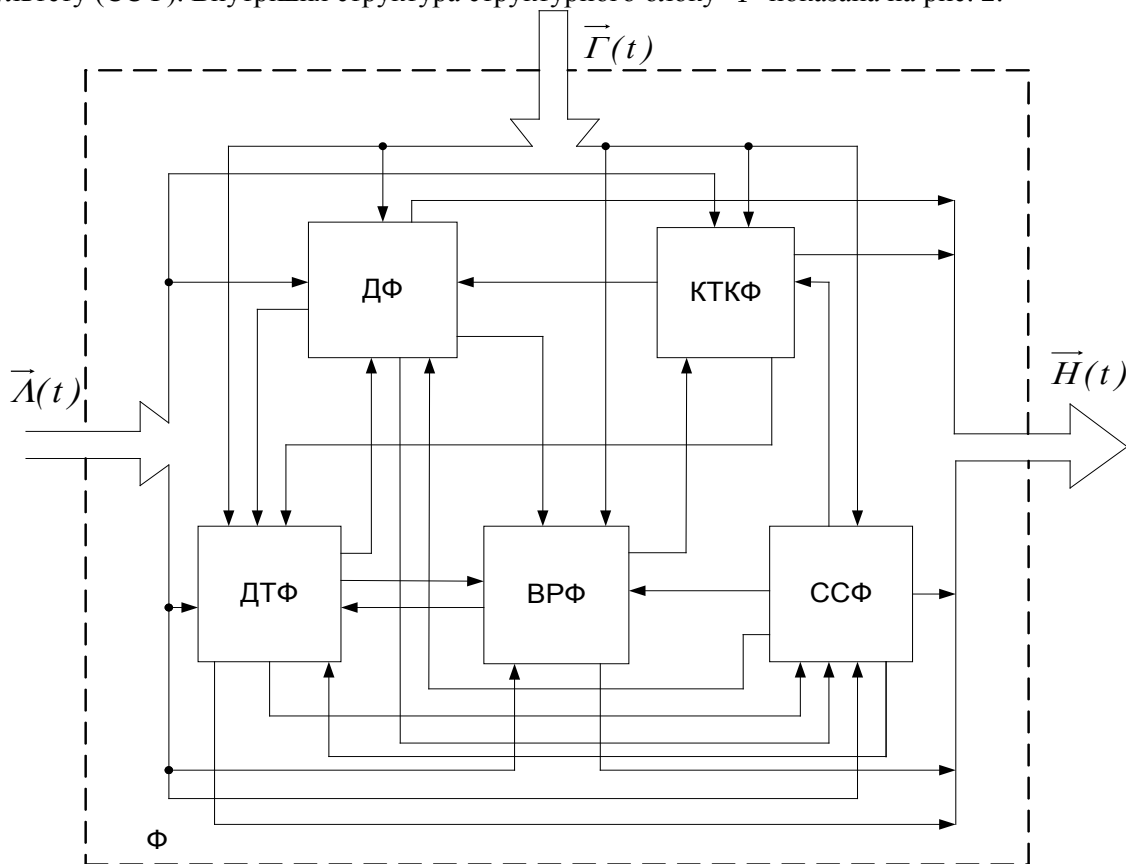


Рис. 2. Внутрішня структура структурного блоку Φ , який на 3-му рівні ієрархії університету уособлює в собі органи управління і забезпечення факультету

Оскільки вектор $\vec{H}(t)$ є наслідком взаємодії $\vec{\Lambda}(t)$ та $\vec{\Gamma}(t)$ з внутрішньою структурою блоку Φ , то усі ці три вектори можуть бути ув'язані між собою математичною моделлю, яка в загальному вигляді матиме вигляд:

$$\vec{H}(t) = \vec{f}_{\Phi}(\vec{\Lambda}, \vec{\Gamma}, t), \quad (1)$$

де $\vec{f}_{\Phi}(\vec{\Lambda}, \vec{\Gamma}, t)$ — поки що невідома нам вектор-функція, кількість проекцій в якій дорівнює кількості проекцій вектора $\vec{H}(t)$, якими є:

$\eta_1(t)$ — доведення до студентів і викладачів факультету наказів ректора університету та розпоряджень директора інституту, до складу якого входить даний факультет, а також рішень Вчених рад університету та інституту;

$\eta_2(t)$ — подача узагальненої інформації про параметри навчального та виховного процесів в органи управління інституту, до складу якого входить даний факультет;

$\eta_3(t)$ — подача певних масивів інформації в інші структурні ланки університету;

$\eta_4(t)$ — рішення про допуск студентів факультету до занять на наступному курсі;

- $\eta_5(t)$ — рішення про допуск студентів факультету до іспитів і заліків;
- $\eta_6(t)$ — рішення про допуск студентів факультету до повторного складання іспитів і заліків та до ліквідації академічної заборгованості або академічної різниці;
- $\eta_7(t)$ — подача на відрахування студентів факультету або надання академічної відпустки;
- $\eta_8(t)$ — рішення про нарахування стипендії студентам факультету бюджетної форми навчання, що навчаються за державним замовленням;
- $\eta_9(t)$ — рішення про надання студентам факультету місць проживання в гуртожитку;
- $\eta_{10}(t)$ — рішення про обрання за конкурсом асистентів та старших викладачів на Вченій раді факультету та надання рекомендацій для обрання доцентам, професорам і завідувачам кафедр, що входять до складу факультету;
- $\eta_{11}(t)$ — рішення про моральне та матеріальне стимулювання кращих викладачів, співробітників та студентів факультету;
- $\eta_{12}(t)$ — рішення про проведення або участь в проведенні виховних заходів, націлених на студентів факультету;
- $\eta_{13}(t)$ — рішення про проведення або участь в проведенні виховних заходів, націлених на викладачів та співробітників факультету.

Зупинившись на 13 проєкціях вектора $\vec{H}(t)$, ми можемо стверджувати, що вектор-функція $\vec{f}_\Phi(\vec{A}, \vec{\Gamma}, t)$ за структурою є матрицею-стовпцем розмірності $(m_\Phi \times 1)$, де $m_\Phi = 13$.

Тепер з'ясуємо за допомогою яких проєкцій вектора впливів $\vec{A}(t)$ формуватиметься вектор $\vec{H}(t)$. На наш погляд, це:

- $\lambda_1(t)$ — накази ректора;
- $\lambda_2(t)$ — рішення Вченої ради університету;
- $\lambda_3(t)$ — розпорядження директора інституту, до складу якого входить цей факультет;
- $\lambda_4(t)$ — рішення Вченої ради інституту, до складу якого входить цей факультет;
- $\lambda_5(t)$ — рішення Ради з виховної роботи;
- $\lambda_6(t)$ — успішність студентів груп, що входять до складу факультету;
- $\lambda_7(t)$ — поведінка студентів груп, що входять до складу факультету;
- $\lambda_8(t)$ — поведінка викладачів кафедр, що входять до складу факультету;
- $\lambda_9(t)$ — рішення академічних груп стосовно параметрів навчального та виховного процесів на факультеті;
- $\lambda_{10}(t)$ — рішення академічних груп, що входять до складу інших факультетів, стосовно якості занять та поведінки викладачів кафедр, що входять до складу факультету;
- $\lambda_{11}(t)$ — рішення кафедр стосовно параметрів навчального та виховного процесів на факультеті;
- $\lambda_{12}(t)$ — рішення кафедр, що входять до складу інших факультетів, стосовно якості знань та поведінки студентів груп, що входять до складу факультету;
- $\lambda_{13}(t)$ — інформація сторонніх організацій стосовно поведінки студентів та викладачів, що входять до складу груп і кафедр факультету.

Формування вихідного вектора $\vec{H}(t)$ факультету під впливом вхідного вектора $\vec{A}(t)$ здійснюється на фоні завад, вектор $\vec{\Gamma}(t)$ яких, на наш погляд, має такі проєкції:

- $\gamma_1(t)$ — достатність для нормальної роботи чи недостатність матеріально-технічного забезпечення внутрішньої структури блока Φ ;
- $\gamma_2(t)$ — достатність для нормальної роботи чи недостатність площ, виділених для внутрішньої структури блока Φ ;
- $\gamma_3(t)$ — температурний режим приміщень блока Φ ;

$\gamma_4(t)$ — обсяг та зміст системи зв'язку між елементами внутрішньої структури блока Φ та з іншими блоками структури університету;

$\gamma_5(t)$ — ступінь хворобливості працівників внутрішньої структури блока Φ ;

$\gamma_6(t)$ — якість рішень, які надходять для виконання блоком Φ ;

$\gamma_7(t)$ — якість рішень, які генеруються елементами внутрішньої структури блока Φ ;

$\gamma_8(t)$ — стан сімейних стосунків працівників внутрішньої структури блока Φ ;

$\gamma_9(t)$ — вплив позашлюбних стосунків на працівників внутрішньої структури блока Φ ;

$\gamma_{10}(t)$ — відповідність оплати праці потребам працівника;

$\gamma_{11}(t)$ — вплив роботи за сумісництвом та виконання інших обов'язків за тіншовими схемами на якість виконання основних обов'язків працівниками внутрішньої структури блока Φ ;

$\gamma_{12}(t)$ — вплив некоректної поведінки окремих студентів і окремих викладачів на режим роботи працівників внутрішньої структури блока Φ ;

$\gamma_{13}(t)$ — вплив на психіку працівників внутрішньої структури блока Φ сторонніх людей і сторонніх організацій за межами робочого часу і внутрішньої структури.

Як бачимо, як для векторів $\vec{H}(t)$ та $\vec{L}(t)$, так і для повної характеристики цього вектора виявились достатніми 13 проєкцій.

В роботі [1] при розгляді векторів, які характеризують процеси в групах і на кафедрах, ми вдавались до усереднення однойменних проєкцій, що приводило до узагальнення базових моделей. При розгляді ж структурного блока Φ нам до усереднення вдаватись не потрібно, оскільки і декан на факультеті є лише один, і в деканат входять секретар, методист і заступник декана з виховної роботи лише по одному, і Вчена рада факультету, конференція трудового колективу та органи студентського самоврядування видають одразу інтегральні однозначні рішення, тож узагальнена математична модель (1), що запропонована нами для структурного блока Φ , матиме статус працюючої безпосередньо і не потребує додаткового усереднення проєкцій.

Побудова узагальненої математичної моделі блока органів управління і забезпечення інституту та його внутрішньої структури

Перейдемо до 4-го рівня ієрархічної системи, показаної на рис. 1 в нашій роботі [1], де у вигляді структурних блоків 4 знаходяться органи управління і забезпечення інститутів, котрі для визначеності ми в подальшому будемо називати блоками I_n .

Кожний із блоків I_n формує вектор управління $\vec{\Omega}(t) = \{\omega_j(t)\}$, $j = \overline{1, m_{in}}$, відпрацьовуючи вектор вхідних впливів $\vec{\theta}(t) = \{\theta_i(t)\}$, $i = \overline{1, n_{in}}$ в присутності вектора завад $\vec{\Psi}(t) = \{\psi_k(t)\}$, $k = \overline{1, r_{in}}$.

Згідно узагальненої моделі

$$\vec{\Omega}(t) = \vec{f}_{in}(\vec{\theta}, \vec{\Psi}, t), \quad (2)$$

де $\vec{f}_{in}(\vec{\theta}, \vec{\Psi}, t)$ — покищо невідома нам вектор-функція, кількість проєкцій в якій дорівнює кількості проєкцій вектора $\vec{\Omega}(t)$ (рис. 3).

Визначимо внутрішню структуру блока I_n .

Як відомо, очолює інститут директор (ДІ), який призначається на цю посаду наказом ректора на умовах суміщення з базовою професорсько-викладацькою посадою за погодженням з Вченою радою інституту (ВРІ). Новий директор інституту одразу ж стає Головою цієї Вченої ради, яка має дорадчий виборний статус, а також керівником виконавчого органу — директорату інституту (ДТІ), до складу якого входять секретар, інспектор і методист, а також декани факультетів на правах заступ-

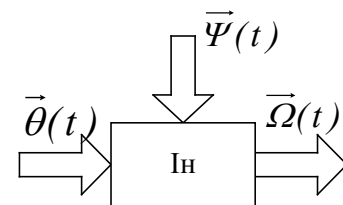


Рис. 3. Графічна інтерпретація формування вектора управління $\vec{\Omega}(t)$ на виході блока органів управління і забезпечення інституту I_n під дією вектора впливів $\vec{\theta}(t)$ в присутності вектора завад $\vec{\Psi}(t)$

ників директора з навчально-виховної роботи. Іншою відмінністю структури блока Ін від структури блока Ф є поява в ньому такої посадової фігури, як заступник директора інституту з наукової роботи (ЗДІН), який є головним координатором наукової роботи в межах інституту і який не має факультетського аналогу.

З урахуванням усього висловленого вище внутрішню структуру блока Ін можна представити так, як показано на рис. 4.

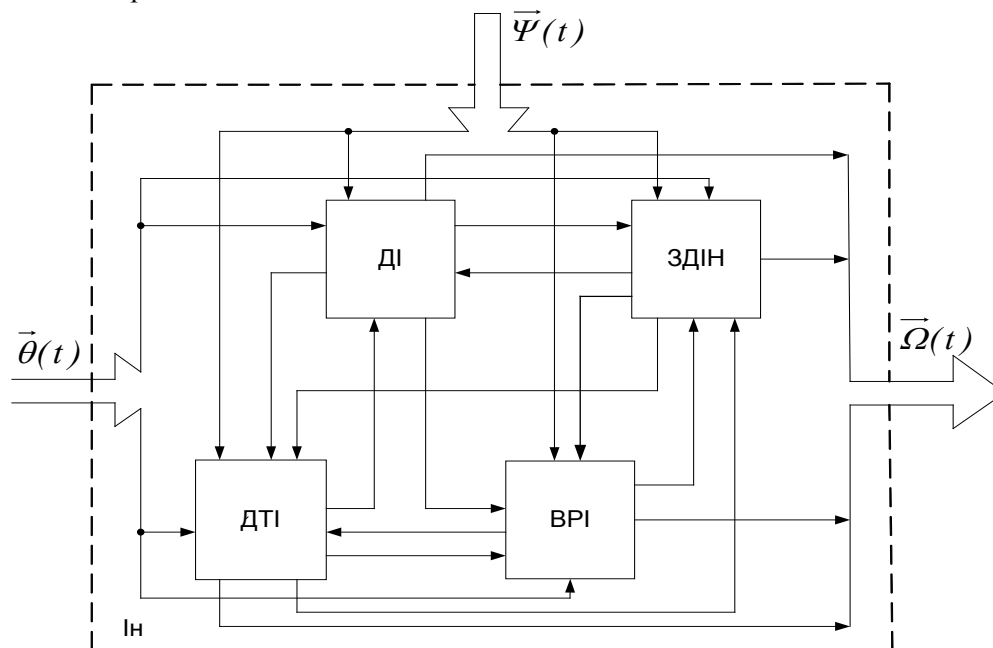


Рис. 4. Внутрішня структура блока Ін, який на 4-му рівні ієрархії університету уособлює в собі органи управління і забезпечення інституту

Перейдемо до з'ясування суті та визначення кількості проекцій векторів $\vec{\Omega}(t)$, $\vec{\theta}(t)$, $\vec{\Psi}(t)$.

Почнемо з вектора управління $\vec{\Omega}(t)$, який формується блоком Ін.

Цілком очевидно, що більшість проекцій вектора $\vec{\Omega}(t)$ будуть мати зміст, аналогічний змісту проекцій вектора $\vec{H}(t)$, оскільки рішення, які приймаються на факультеті Ф, повинні узгоджуватись і узагальнюватись на рівні органів управління і забезпечення інституту Ін, до складу якого входять ці факультети. Тож можна покласти, що:

$\omega_1(t)$ — це доведення до факультетів, що входять в структуру інституту Ін, наказів ректора університету та керівних і нормативних документів міністерства;

$\omega_2(t)$ — подача узагальненої інформації про параметри навчального, виховного і наукового процесів на факультетах інституту до органів управління університету;

$\omega_3(t)$ — подача певних масивів інформації в інші структурні ланки університету;

$\omega_4(t)$ — погодження факультетських рішень про допуск студентів до занять у наступному році;

$\omega_5(t)$ — погодження факультетських рішень про допуск студентів до іспитів і заліків;

$\omega_6(t)$ — погодження факультетських рішень про допуск нинішніх та колишніх студентів до повторного складання іспитів і заліків та до ліквідації академічної заборгованості або академічної різниці;

$\omega_7(t)$ — погодження факультетських рішень про відрахування студентів або надання академічних відпусток;

$\omega_8(t)$ — погодження факультетських рішень про нарахування стипендії студентам бюджетної форми навчання, що навчаються за державним замовленням;

$\omega_9(t)$ — погодження факультетських рішень про надання студентам місць проживання в гуртожитку;

$\omega_{10}(t)$ — рішення про обрання за конкурсом доцентів на Вченій раді інституту та надання рекомендацій для обрання професорам і завідувачам кафедр, що входять до складу інституту;

$\omega_{11}(t)$ — погодження факультетських рішень про моральне та матеріальне стимулювання кращих викладачів, співробітників та студентів;

$\omega_{12}(t)$ — рішення про проведення або участь в проведенні виховних заходів, націлених на студентів інституту;

$\omega_{13}(t)$ — рішення про проведення або участь в проведенні виховних заходів, націлених на викладачів та співробітників інституту.

Але разом з тим на рівні інституту у вектора $\vec{\Omega}(t)$ з'являються кілька проекцій, аналогів яких немає серед проекцій факультетського вектора управління $\vec{H}(t)$.

Ці додаткові проекції мають такий зміст:

$\omega_{14}(t)$ — координація наукової роботи науково-педагогічних працівників і наукових співробітників кафедр, що входять до складу інституту;

$\omega_{15}(t)$ — координація наукової роботи студентів інституту;

$\omega_{16}(t)$ — рішення про висунення кандидатур науковців та студентів інституту на отримання стипендій Президента України, Верховної Ради України, Кабінету Міністрів України та іменних стипендій університету і громадських фондів;

$\omega_{17}(t)$ — стимулювання інноваційної діяльності студентів і науковців інституту.

Порівнюючи зміст проекцій векторів $\vec{\Omega}(t)$ та $\vec{H}(t)$, бачимо, що навчальна та виховна діяльність кафедр у студентському середовищі зосереджена в основному на факультетському рівні, а наукова та інноваційна діяльність — на рівні інституту.

Дуже багато спільного зі змістом проекцій факультетського вхідного вектора $\vec{L}(t)$ і в змісті інститутського вхідного вектора $\vec{\Theta}(t)$, оскільки:

$\theta_1(t)$ — накази ректора;

$\theta_2(t)$ — рішення Вченої ради університету;

$\theta_3(t)$ — внутрішні, стосовно роботи виконавчих органів, розпорядження директора інституту;

$\theta_4(t)$ — рішення Вчених рад факультетів, що входять до складу інституту;

$\theta_5(t)$ — рішення Ради з виховної роботи;

$\theta_6(t)$ — успішність студентів груп, що входять до складу інституту;

$\theta_7(t)$ — поведінка студентів груп, що входять до складу інституту;

$\theta_8(t)$ — поведінка викладачів кафедр, що входять до складу інституту;

$\theta_9(t)$ — рішення академічних груп стосовно параметрів навчального та виховного процесів в інституті;

$\theta_{10}(t)$ — рішення академічних груп, що входять до складу інших інститутів стосовно якості занять та поведінки викладачів кафедр, що входять до складу інституту;

$\theta_{11}(t)$ — рішення кафедр стосовно параметрів навчального та виховного процесів в інституті;

$\theta_{12}(t)$ — рішення кафедр, що входять до складу інших інститутів, стосовно якості знань та поведінки студентів груп, що входять до складу інституту;

$\theta_{13}(t)$ — інформація сторонніх організацій стосовно поведінки студентів і викладачів, що входять до складу груп і кафедр інституту.

Але є в інститутському векторі $\vec{\Theta}(t)$ і кілька додаткових проекцій, яких немає у факультетського вектора $\vec{L}(t)$, а саме:

$\theta_{14}(t)$ — нормативні документи, якими необхідно керуватись при організації наукової роботи в інституті;

$\theta_{15}(t)$ — рішення науково-технічної ради університету;

$\theta_{16}(t)$ — рішення Вченої ради інституту магістратури, аспірантури і докторантури;

$\theta_{17}(t)$ — законодавчі акти стосовно інноваційної діяльності у вищих навчальних закладах.

Порівнюючи вектори $\vec{H}(t)$ і $\vec{\Omega}(t)$ та вектори $\vec{\Lambda}(t)$ і $\vec{\Theta}(t)$, бачимо, що в синергетичній ієрархічній системі порушується один із головних постулатів класичних ієрархічних систем, який полягає в тому, що у вищих рівнях ієрархії і порівняно з нижчими, кількість потоків контрольованої інформації зменшується.

Легко переконатись, що і вектор завад $\vec{\Psi}(t)$ на рівні інституту має більшу розмірність ніж вектор завад $\vec{\Gamma}(t)$ на рівні факультету, оскільки окрім аналогічних проєкціям $\gamma_1(t) \div \gamma_{13}(t)$ за змістом проєкцій $\psi_1(t) \div \psi_{13}(t)$ вектор $\vec{\Psi}(t)$ має і ще декілька додаткових проєкцій, яких немає у факультетського вектора $\vec{\Gamma}(t)$, а саме:

$\psi_{14}(t)$ — рівень забезпеченості науково-технічної бібліотеки університету сучасними періодичними науковими і науково-технічними виданнями за науковою тематикою, яка розробляється науковцями і студентами інституту;

$\psi_{15}(t)$ — рівень забезпеченості студентів і науковців інституту місцями в наукових читальних залах бібліотеки університету;

$\psi_{16}(t)$ — рівень доступу студентів і науковців інституту до глобальної мережі Інтернет;

$\psi_{17}(t)$ — рівень можливостей використання студентами і науковцями патентних фондів за тематикою, яка розробляється на кафедрах інституту.

А тепер ще раз повернемося до порівняння внутрішніх структур блоків Φ та In , показаних на рис. 2 і рис. 4.

Кожна із них має лише по три аналоги: ДФ — ДІ, ДТФ — ДТІ, ВРФ — ВРІ. В той же час блок Φ має у своїй структурі КТКФ та ССФ, яких немає в структурі блока In , а блок In має у своїй структурі ЗДІН, якого немає у структурі блока Φ .

У структурі блока In немає КТКІ тому, що директора інституту не обирає конференція трудового колективу, а він призначається наказом ректора на умовах суміщення з основною науково-педагогічною посадою. А у цьому ж блоці In відсутнє ССІ тому, що органи студентського самоврядування зосереджені саме на факультетах і пофакультетно входять в органи студентського самоврядування університету, тож їх створення на рівні інститутів недоцільне.

Що ж до наявності ЗДІН лише в блоці In , то це підкреслює, що саме на рівні інституту зосереджена координація наукової роботи кафедр і студентів, в той час як на факультетах зосереджена координація виключно лише навчальної та виховної роботи.

Лише в цьому випадку набуває сенсу і логіки введення в структуру університету такої проміжної ланки, як інститут, який має у своїй структурі не менше двох факультетів зі спорідненими спеціальностями.

І в структурі блоку Φ , і в структурі блоку In є такий орган як Вчена рада, яку ми позначили відповідно як ВРФ і ВРІ.

І на ВРФ, і на ВРІ покладено, крім іншого, вирішення питань конкурсного обрання на посади професорсько-викладацького складу. На рівні факультету нами пропонується обирати лише асистентів і старших викладачів, а на рівні інституту — доцентів.

При формуванні ВРФ і ВРІ слід звернути увагу на те, щоб введенням до їх складу студентів із органів студентського самоврядування, як того вимагають нормативні документи Міністерства освіти і науки України, не порушувались нормативи документів про працю, згідно з якими до складу атестаційної комісії, яка визначає придатність особи обійняти ту чи іншу посаду, для якої кваліфікаційною нормою є наявність вищої освіти, повинні вводитись лише особи, що мають вищу освіту.

Тобто до складу ВРФ і ВРІ можна вводити із органів студентського самоврядування лише студентів 5-го курсу, які уже мають вищу освіту рівня бакалавра, або аспірантів, які мають вищу освіту рівня магістра чи спеціаліста, а студенти з 1-го по 4-й курси нехай набувають досвіду управління в органах студентського самоврядування.

Синтез узагальненої структури синергетичної взаємодії блоків Φ та Ін

Оскільки частина управлінських рішень факультетського рівня повинна узгоджуватись з інститутським, частина надходить на власний вхід, а частина надходить на входи інших блоків безпосередньо, то вектор $\vec{H}(t)$ має чотири складові, а саме:

$$\vec{H}(t) = \begin{pmatrix} \vec{H}_1(t) \\ \vec{H}_2(t) \\ \vec{H}_3(t) \\ \vec{H}_4(t) \end{pmatrix}, \quad (3)$$

де $\vec{H}_1(t)$ — складова вектора $\vec{H}(t)$, яка надходить на вхід блока Ін , $\vec{H}_2(t)$ — складова вектора $\vec{H}(t)$, яка надходить на входи інших блоків безпосередньо, $\vec{H}_3(t)$ — складова вектора $\vec{H}(t)$, яка надходить на вхід блока Φ , утворюючи контур зворотного зв'язку, а $\vec{H}_4(t)$ — складова вектора $\vec{H}(t)$, яка в перетворювачі Π модулюється складовою $\vec{\Omega}_1(t)$ вектора $\vec{\Omega}(t)$, котрий має ще три складові — $\vec{\Omega}_2(t)$, $\vec{\Omega}_3(t)$ та $\vec{\Omega}_4(t)$, перша із яких $\vec{\Omega}_2(t)$ надходить на вхід самого блока Ін , утворюючи контур зворотного зв'язку, друга $\vec{\Omega}_3(t)$ — надходить на вхід блока Φ , а третя $\vec{\Omega}_4(t)$ — на входи інших блоків системи безпосередньо. Очевидно, що після модуляції в перетворювачі Π складова $\vec{H}_4(t)$ перетворюється у $\vec{H}_{4\Omega}(t)$.

Тож реально вектор $\vec{\Omega}(t)$ має вигляд:

$$\vec{\Omega}(t) = \begin{pmatrix} \vec{\Omega}_1(t) \\ \vec{\Omega}_2(t) \\ \vec{\Omega}_3(t) \\ \vec{\Omega}_4(t) \end{pmatrix}, \quad (4)$$

Втілюючи описану евристику в графічний образ, отримаємо структуру синергетичної взаємодії блоків Φ та Ін у вигляді, показаному на рис. 5.

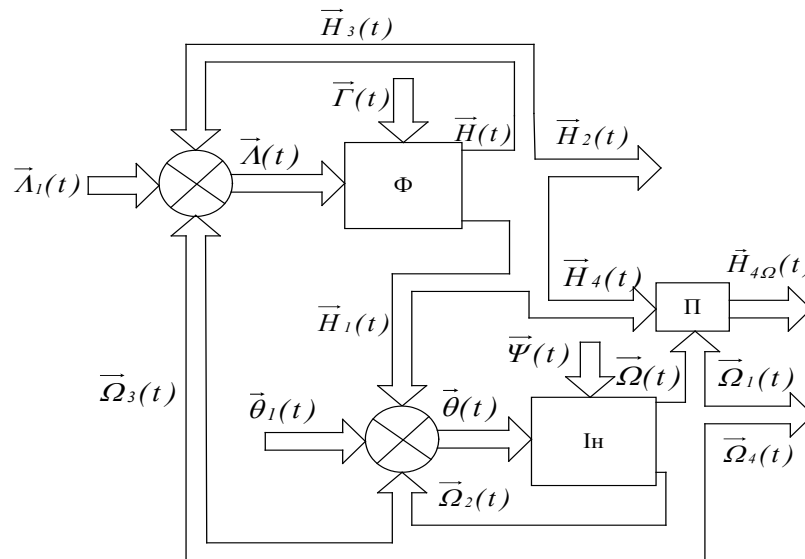


Рис. 5. Узагальнена структура синергетичної взаємодії блоків Φ та Ін

З рис. 5 видно, що кожен із вхідних векторів впливів $\bar{\Lambda}_1(t)$ і $\bar{\theta}_1(t)$ має по три складових — тобто

$$\bar{\Lambda}(t) = \begin{Bmatrix} \bar{\Lambda}_1(t) \\ \bar{H}_3(t) \\ \bar{\Omega}_3(t) \end{Bmatrix}; \quad (5)$$

$$\bar{\theta}(t) = \begin{Bmatrix} \bar{\theta}_1(t) \\ \bar{H}_1(t) \\ \bar{\Omega}_2(t) \end{Bmatrix}. \quad (6)$$

Суть усіх складових в виразах (5), (6), окрім $\bar{\Lambda}_1(t)$ та $\bar{\theta}_1(t)$, нами вже розкрита, тож зупинимося докладніше саме на складових $\bar{\Lambda}_1(t)$, $\bar{\theta}_1(t)$.

На входи блоків Ф та Ін обов'язково повинна надходити відповідна інформація від усіх академічних груп та від усіх кафедр, що входять до складу факультету та інституту, а також деяка інформація з інших підрозділів університету.

Виходячи з того, що в роботі [1] вихідні вектори академічної групи і кафедри нами позначені відповідно $\bar{X}_2(t)$ та $\bar{Y}_2(t)$ для однієї академічної групи і однієї кафедри графічний образ формування векторів $\bar{\Lambda}_1(t)$ та $\bar{\theta}_1(t)$ матиме вигляд, показаний на рис. 6.

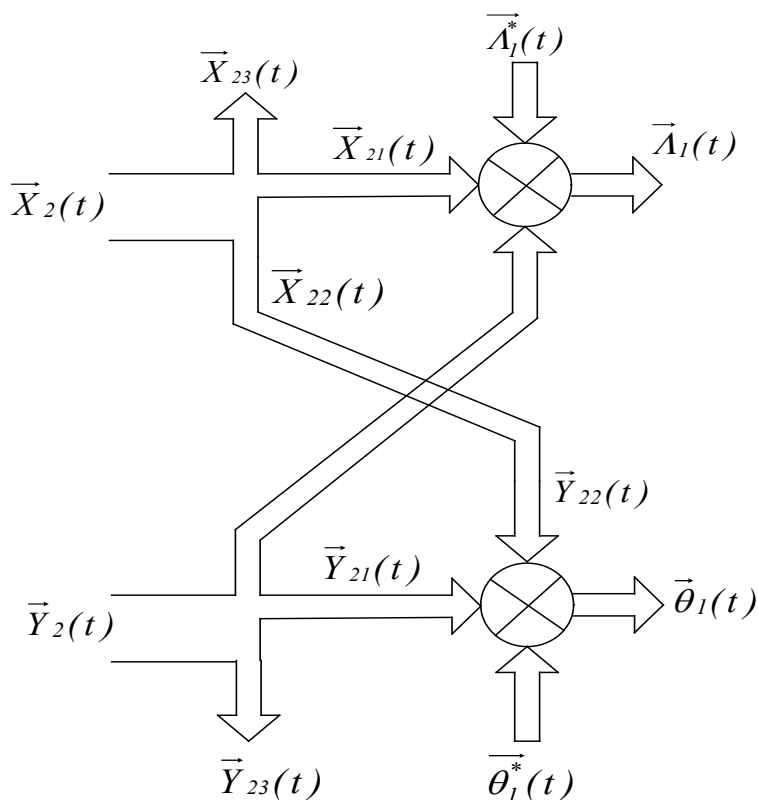


Рис. 6. Графічний образ формування векторів $\bar{\Lambda}_1(t)$ та $\bar{\theta}_1(t)$

Із цього рисунка видно, що вихідні вектори академічної групи і кафедри можна представити у вигляді

$$\bar{X}_2(t) = \begin{Bmatrix} \bar{X}_{21}(t) \\ \bar{X}_{22}(t) \\ \bar{X}_{23}(t) \end{Bmatrix}; \quad \bar{Y}_2(t) = \begin{Bmatrix} \bar{Y}_{21}(t) \\ \bar{Y}_{22}(t) \\ \bar{Y}_{23}(t) \end{Bmatrix}, \quad (7)$$

а складові $\bar{\Lambda}_1(t)$ та $\bar{\Theta}_1(t)$ вихідних векторів факультету і інституту — у вигляді

$$\bar{\Lambda}_1(t) = \begin{pmatrix} \bar{\Lambda}_1^*(t) \\ \bar{X}_{21}(t) \\ \bar{Y}_{22}(t) \end{pmatrix}; \quad \bar{\Theta}_1(t) = \begin{pmatrix} \bar{\Theta}_1^*(t) \\ \bar{Y}_{21}(t) \\ \bar{X}_{22}(t) \end{pmatrix}, \quad (8)$$

де $\bar{X}_{23}(t)$ та $\bar{Y}_{23}(t)$ — складові вихідних векторів академічних груп і кафедр, які надходять на інші структурні блоки університету, а $\bar{\Lambda}_1^*(t)$, $\bar{\Theta}_1^*(t)$ — складові вихідних векторів інших структурних блоків університету, що надходять на входи цього факультету і цього інституту для участі в формуванні складових $\bar{\Lambda}_1(t)$, $\bar{\Theta}_1(t)$ вихідних векторів $\bar{\Lambda}(t)$ та $\bar{\Theta}(t)$.

Висновки

1. Побудовані узагальнені математичні моделі та внутрішні структури факультетів і інститутів університету за умови, що університет розглядається як синергетична багатозв'язна ієрархічна логіко-динамічна стохастична система.

2. Синтезована узагальнена структура синергетичної взаємодії на рівні факультетів і інститутів університетської системи.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Мокін Б. І. Структура синергетичної взаємодії викладачів і студентів університету на рівні кафедр і академічних груп / Б. І. Мокін, А. В. Пислярова, Ю. В. Мокіна // Вісник Вінницького політехнічного інституту. — 2009. — № 4. — С. 102—109.

Рекомендована Вченою радою науково-дослідного інституту проблем моделювання багатозв'язних систем

Надійшла до редакції 30.07.09
Рекомендована до друку 29.10.09

Мокін Борис Іванович — ректор, **Пислярова Анна Валеріївна** — проректор з науково-педагогічної роботи по організації виховного процесу.

Мокіна Юлія Вікторівна — доцент кафедри економіки промисловості та організації виробництва.

Вінницький національний технічний університет