

4. Косонова О. Метод проектів: [посібник] / О. Косонова. – Х.: Веста; Видавництво «Ранок», 2008. – 114 с.
5. Лист Міністерства освіти і науки України №1/9-61 від 06.02.08 [електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.mon.gov.ua/laws/list_1_9_61_08.doc.
6. Лист Міністерства освіти і науки України №1/9-97 від 07.03.01 [електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.mon.gov.ua/laws/list_1_9_97_01.doc.
7. Морзе Н.В. Метод проектів та підготовка вчителів до його використання / Н.В. Морзе // Критичне мислення: Зб. наукових праць. – Х., 2002. – С.72-79.
8. Овчарук О. Компетентісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека освітньої політики. – К.: К.І.С., 2004. – 112 с.
9. Полат Е.С. Как рождается проект. – М.: ИСО РАО, 1995. – 87.
10. Сергеев И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся: [практическое пособие для работников образовательных учреждений] / И. Сергеев. – М.: АРКТИ, 2004. – 250 с.
11. Хуторской А.В. Технология проектирования ключевых и предметных компетенций [Электронный ресурс] / А.В. Хуторской // Журнал «Эйдос». – 2005. – Режим доступа к журналу: <http://www.eidos.ru/journal/2005/1212.htm>.
12. Чечель И. Метод Проектов / И. Чечель // Директор школы. – №3. – 1998. – С.11-16.
13. Шарко В.Д. Методична підготовка вчителя фізики в умовах неперервної освіти. Монографія. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2006. – С. 124-131.
14. Шарко В.Д. Навчальна практика з фізики: [Навчально-методичний посібник для вчителів і студентів] / В.Д. Шарко. – К.: СПД Богданова А.М., 2006. – 224 с.
15. Шишов С. Понятие компетенции в контексте качества образования / С. Шишов // Дайджест школа-парк. – 2002. – №3. – С.20-21.

The article provides guidance to teachers of physics to the formation of competencies of students in interdisciplinary projects performed during the practical training.

Key words: educational practice in physics, intersubject projects, competence education, vocational work.

Отримано: 15.05.2010

УДК 371.314.5:007.51

С. Л. Яблочников

Вінницький фінансово-економічний університет

УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ОСВІТНІХ ПРОЦЕСІВ В МЕЖАХ ІМОВІРНІСНОЇ КОНЦЕПЦІЇ ТА СИСТЕМНО-КІБЕРНЕТИЧНОГО ПІДХОДУ

У статті розглядаються питання, що стосуються аспектів управління якістю освітніх систем і процесів із використанням імовірнісної концепції формування поняття «якість освіти» та науково-методологічних основ системно-кібернетичного підходу. З'ясовано алгоритми формування інтегрального показника якості.

Ключові слова: якість освіти, імовірнісна концепція, системно-кібернетичний підхід.

Постановка проблеми. Питання управління якістю освіти взагалі та освітніх процесів зокрема сьогодні є досить актуальними в зв'язку зі сталим зростанням рівня вимог загального ринку праці та й всього суспільства до сукупності теоретичних знань, практичних навичок і соціальних характеристик випускників навчальних закладів всіх напрямів підготовки.

Заклади освіти, як учасники ринку освітніх послуг, що є їх виробниками, мають задовольняти потреби іншої сторони – споживачів. Ці потреби повинні бути не тільки в певний спосіб прогнозовані якісно, але й оцінені кількісно. На практиці це означає встановлення складу та структури характеристик, що разом утворюють інтегральний показник якості (ІПЯ), їх чисельний вимір за певною методикою, наступне порівняння з наявними результатами діяльності, а також прийняття управлінських рішень щодо ліквідації існуючих неузгодженостей.

В управлінні якістю освітніх процесів є аспекти, які, незважаючи на суттєві здобутки в цій галузі педагогічно-науковців, на практиці залишаються не вирішеними в повному обсязі. В цій статті ми спробуємо окреслити зазначені проблеми, котрі й породжують протиріччя між сферами виробництва освітньої продукції та її споживання, а також з'ясувати причини виникнення неузгодженостей сторін в розумінні якісних параметрів освітніх процесів. При цьому наші дослідження будуть ґрунтуватися на імовірнісній концепції поняття «якість», що була запропонована нами у статті [2], та використанні основних принципів системно-кібернетичного підходу до управління в освіті [3].

Мета статті: з'ясувати теоретичні аспекти виникнення протиріччя і неузгодженостей щодо визначення якісних характеристик освітніх процесів різними групами їх учасників та запропонувати підходи до вирішення зазначених протиріччя в межах системно-кібернетичного підходу до управління в освіті.

Основна частина. Розпочнемо з філософських міркувань та тлумачень. Освіта в цілому, як галузь виробництва освітніх послуг, і галузі та окремі суб'єкти споживання її «продукції» є складовими одного єдиного цілого – суспільства. Всі елементи такої системи мають працювати спільно на

досягнення загальної мети – сталого розвитку, зростання якості життя, забезпечення майбутніх поколінь матеріальними благами, а також сукупністю попередньо накопичених знань.

Однак, кожен із зазначених елементів суспільства на практиці має власні цілі, саме з цієї причини їх вектори руху в n – вимірному просторі визначальних параметрів не співпадають ні за напрямом, ні за динамікою змін. Загальний же вектор розвитку суспільства формується, як геометрична сума великої кількості різнонаправлених векторів, а його динаміка – як інтеграл змін усіх складових. Зазначене вище є цілком справедливим також і стосовно взаємовідносин виробників освітніх послуг та споживачів щодо якісних параметрів. Різні цілі функціонування, в основному, й визначають відмінності у тлумаченні поняття «якість освітніх послуг», а також у підходах та критеріях її оцінки.

В чому ж полягає проблема щодо формування та однозначного визначення ІПЯ єдиного для всіх галузей суспільно-економічного життя, в тому числі й освітньої сфери? Чи існує підхід щодо такого узагальнення або хоча б принципи, які згодом дозволять з'ясувати відповідний шлях до інтеграції? Знайти відповідь на ці питання нам мають допомогти знання в галузі таких наук, як філософія та кібернетика. Філософія нам дасть методологію вирішення проблеми – поєднання системних аналізу та синтезу, а кібернетика – дієвий інструмент – системно-кібернетичний підхід до управління освітніми об'єктами та процесами [3].

В [2] нами було доведено, що якість й, відповідно, її інтегральний показник в певний спосіб відображають властивості системи-оригіналу, тобто освіти. Так як освіта є багатовимірною, складною системою, котра весь час розвивається, то й її якість, як певне її відображення, є також багатогранною, багатовимірною, складною та динамічною. З тієї ж самої причини, ІПЯ повинен мати такі ж самі властивості. А формування цілеспрямованого впливу на якість (тобто на чисельні значення показника) потрібно здійснювати відповідно до принципів загальної теорії управління складними системами – кібернетики.

Не можна однозначно стверджувати, що під час визначення структури ІПЯ освітніх системи чи процесу або з'ясування їх чисельних значень відбувається простий перехід від реальної системи до штучно створеного віртуаль-

ного образу (показника). В даному випадку, оригінал не є на сто відсотків матеріальним, хоча б з тієї причини, що його чисельні елементи – носії природного інтелекту. Останній, на відміну від його носіїв, не є матеріальним. Тобто, схема «матеріальний оригінал – віртуальний образ», котра є традиційною для аналізу фізичних, хімічних або технічних систем, тут не спрацює.

Для багатьох технічних систем інтегральним показником якості є к.к.д. (коефіцієнт корисної дії), тобто співвідношення корисної роботи до витрат енергії на її виконання. Для хімічних речовин та сполук ПІЯ – це чистота хімічного складу. І тут відповідність «оригінал-образ» майже є однозначним на рівні «реальна система – число». З освітою все набагато складніше. Створення образу її реальної частини не є проблемою, його будуть уособлювати чисельні технічні показники, котрі характеризують фізичні об'єкти (будівлі, споруди, обладнання, техніку, прилади); економічні показники, що відображають економічні й фінансові наслідки взаємодії фізичних об'єктів (валовий дохід, прибуток, витрати, економія тощо); показники, які віддзеркалюють кінцеві результати освітньої діяльності (кількість випускників, їх розподіл за спеціальностями, успішність, відсоток тих, хто протягом року після закінчення ВНЗ влаштувався на роботу за фахом тощо).

Інша справа – оцінка якості віртуальної частини результатів освітніх процесів. Зокрема, такі показники, як соціальний ефект (вплив на загальний рівень якості життя, розвиток інтелекту та соціально-економічних відносин); формування у випускників спроможності до синтезу нових знань, розвитку творчого потенціалу, загальнолюдських якостей; культура; вміння працювати в команді – є віддзеркаленням результатів функціонування, які складно однозначно визначити, а тим більше за допомогою одного числа. Не можна також впевнено стверджувати, яка ж саме група наслідків освітньої діяльності, з перерахованих вище, є більш значимою для суспільства в цілому і для окремих його елементів.

В науковій літературі наведено досить багато прикладів відповідних спроб формування ПІЯ функціонування складних систем, в тому числі й освітніх. Як правило його структура відображається у вигляді лінійного поліному, окремі члени якого відповідають інтегральним показникам елементів більш низького рівня ієрархії, котрі також, в свою чергу, аналогічно розгортаються [1].

При такому підході ієрархія структура системи, що досліджується, значно спрощується та фактично зводиться до схеми у вигляді багатоповерхової піраміди або дерева графу. Однак, на нашу думку, саме таке спрощення структури інтегрального показника якості і є головною помилкою більшості дослідників. Якість, як інтегральна характеристика, формується за рахунок спільної безперервної дії абсолютно всіх її складових. В складних системах, зокрема й освітніх, не можливо в повній мірі розмежувати окремі елементи або їх результативні дії. Освітній продукт є результатом функціонування всієї установи і створюється внаслідок навчальної, виховної, наукової, виробничої, управлінської та інших видів діяльності та протягом усього терміну навчання. Виділити на сто відсотків будь-яку з них не можливо, так само, як і стверджувати, що загальна якість освіти випускника ВНЗ є простою сумою якостей зазначених її елементів.

Складність вирішення цієї задачі проявляється також і в тому, що ми отримуємо інформацію про реальні, безперервні в часі і просторі об'єкти, явища та процеси певними порціями – квантами пізнання. Тобто, формуємо образ складної системи, набуваючи стосовно властивостей оригіналу лише фрагментарну інформацію, та отримуємо, як правило, незадовільний результат.

Повної відповідності між ними досягти не можливо, хоча б із тих міркувань, що образ, який на сто відсотків відповідає оригіналу, і є цим оригіналом. Таким чином, завжди буде існувати похибка у вигляді незначної абсолютної величини Δ або ж невизначеність E стосовно чисельного значення такої похибки, котру іменують ентропією і яка є числовою характеристикою рівня нашого незнання

(нестачі інформації I) щодо дійсного стану речей. В свій час ще Н.Вінер пов'язував ентропію H та інформацію I , наводячи рівняння балансу $E + I = 0$.

Незважаючи на великий науковий авторитет Н. Вінера, чисельні представники кібернетичної спільноти, такі як В. Бурков, М. Моїсеев, І. Пригожин, І. Прангшвілі, Л. Брілюєн, А. Урсул, ґрунтуючись на дослідженнях Л. Больцмана та А. Ейнштейна, висунули гіпотезу про більш складні відносини між поняттями «інформація» та «ентропія», а також запропонували розрізнити декілька видів останньої. Сьогодні фактично всі процеси виникнення, існування, розвитку, деградації, руйнування складних відкритих систем та управління ними представниками «нової кібернетики» й синергетики пояснюються за рахунок реалізації обміну не тільки енергією і масою, але й інформацією та ентропією. Тобто, для формалізованого опису взаємодії двох систем (виробників освітніх послуг та їх споживачів) недостатньо сформулювати балансові рівняння обміну між ними матеріальними, енергетичними і фінансовими ресурсами, як це було показано нами в [1], потрібно також відобразити інформаційно-ентропійний обмін.

Це має реалізовуватися з урахуванням наступного принципу: система, що отримує інформацію та внаслідок цього підвищує рівень власного впорядкування, одночасно із цим передає оточуючому середовищу певну кількість ентропії, збільшуючи його неупорядкованість. Наприклад, приймаючи на роботу одних випускників навчальних закладів, споживачі освітніх послуг впорядковують структуру власних кадрових ресурсів і, в той самий час, створюють в суспільстві невизначеність стосовно працевлаштування інших молодих спеціалістів.

Яким же чином пов'язані імовірність знаходження системи в певному стані, що характеризується за допомогою інтегрального показника якості та її впорядкованість? Якщо вважати негентропію H мірою впорядкованості, то:

$$H = \sum_{i=1}^m P_i \log_k P_i, \quad (1)$$

де P_i – ймовірність реалізації тієї події, що система знаходиться в i -му стані; m – загальна кількість можливих станів.

Врахування множинності можливих станів, а також мінливості поведінки складних відкритих систем, в тому числі й освітніх, в свій час стало для нас певним поштовхом для формування гіпотези щодо імовірнісного тлумачення як самого поняття «якість», так і її інтегрального показника [2].

Подальші викладки матеріалу будуть нами реалізовуватися із застосуванням тези, що ПІЯ Q_Σ має імовірнісну природу і чисельно характеризує можливість здійснення події, яка відповідає повному задоволенню усіх вимог споживачів освітніх послуг. Поточна якість $Q_\Sigma(t)$ системи чи процесу характеризує стан їх параметрів $P_i(t)$ в момент часу t . З урахуванням сукупності існуючих обмежень O_s , в тому числі щодо точності визначення числових значень параметрів, кількість можливих варіантів n_i , кожного з них визначається шириною діапазону їх змін $D_i = (P_{i\max} - P_{i\min})$ та кроком квантування Δ_i в межах зазначеного діапазону D_i .

Квантування аналогових величин призводить до виникнення помилок, котрі мають статистичний характер. Тобто, кожен із сукупності параметрів, що входять до ПІЯ, має власну похибку чисельного визначення за рахунок квантування Δ_i та вносить свій вклад у невизначеність E стосовно рівня якості відповідно до формули (1) і потребує отримання інформації обсягом I_i для його тлумачення.

Якщо ж визначальних параметрів m , то загальний рівень невизначеності при з'ясуванні дійсної якості розраховується в наступний спосіб:

$$H = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{n_i} P_{ji} \log_s P_{ji}, \quad (2)$$

де P_{ji} – ймовірність того, що i -й параметр прийме j -те значення з кінцевої сукупності можливих. Зазначена невизначеність може бути знята лише за рахунок набуття певного обсягу інформації: $I = H$.

Формула (2) є справедливою лише при умові, що параметри, обрані нами для характеристики якості освітньої системи, не корелюють один із одним. В іншому випадку, застосовується формула повної імовірності з попереднім з'ясуванням умовних імовірностей між об'єктивною можливістю реалізації такої події, коли окремий якісний параметр Π_j набуде i -го значення, а параметр Π_k – l -го значення:

$$P_{\Sigma}(\Pi_{ji}) = P(\Pi_{ji})P(\Pi_{ji}|\Pi_{kl}), \quad (3)$$

де $P(\Pi_{ji}|\Pi_{kl})$ – умовна імовірність.

Формула (1) з урахуванням (3) набуває наступного вигляду:

$$H = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1, k=1, l=1}^n P(\Pi_{ji})P(\Pi_{ji}|\Pi_{kl}) \log_s P(\Pi_{ji})P(\Pi_{ji}|\Pi_{kl}). \quad (4)$$

Рівняння (4) дозволяє нам висунути першу вимогу щодо алгоритму формування ПІЯ функціонування освітніх систем, а саме: окремі його складові мають бути відібрані так, щоб вони статистично, а тим більше функціонально, не були зв'язані або ж зазначений стохастичний зв'язок має бути мінімальним.

Врахувати зазначену вище вимогу цілком можливо. Для цього потрібно, з використанням засад математичної статистики та економії, а також прикладних комп'ютерних програм (зокрема Statistica), з'ясувати чисельні значення коефіцієнтів кореляції на всій множині даних щодо окремих якісних параметрів, котрі були попередньо відібрані для включення до ПІЯ. Результати такого аналізу дозволять замість пар показників, що корелюють, обрати лише ті, котрі є визначальними, а також такі, чисельні значення яких досить просто з'ясувати.

Подібне розмежування не повинно стосуватися слабкорельованих якісних параметрів. Такі дії лише завдадуть шкоди процесу в цілому. На нашу думку, саме слабкі статистичні зв'язки між окремими показниками відображають елементи та принципи структурного впорядкування відповідної системи.

Із зазначеного слідує наступні висновки:

1. Інтегральний показник якості не повинен формуватися за принципом «чим складніше, тим краще». В його формуванні мають приймати участь лише ті складові, які мають відповідну вагу та самостійність.

2. Кожна з складових інтегрального показника якості має бути такою, щоб існувала адекватна методика точного визначення її чисельного значення.

Формули (2) та (4) відображають залежність рівня загальної негентропії H_{Σ} стосовно інтегрального показника якості освітнього процесу або системи. Цілком справедливим, на нашу думку, є розмежування H_{Σ} на дві частини:

$$H_{\Sigma} = H_{\Pi} + H_{Cmp} \quad (5)$$

де H_{Π} – невизначеність стосовно чисельних значень окремих якісних параметрів загального інтегрального показника (параметрична ентропія); H_{Cmp} – невизначеність стосовно структури ПІЯ та взаємозв'язків між окремими його параметрами (структурна ентропія).

Окремі складові рівняння (5), можуть бути ідентифіковані, як сукупність членів поліному (4) за наступним принципом. А саме, складові зазначеної суми, що містять умовні імовірності $P(\Pi_{ji}|\Pi_{kl})$ формують структурну ентропію H_{Cmp} , а ті, які мають вигляд аналогічний (2), визначають ентропію параметричну H_{Π} .

Забезпечення отримання певного обсягу достовірної інформації стосовно складових ПІЯ освітнього процесу або системи, а також її обробка, можливі лише за рахунок здійснення певних витрат (ресурсних, енергетичних, інформаційних). Функція, що відображає залежність суми таких витрат від кількості інформації є монотонно зростаючою, як правило, експоненціальною. Тобто,

$$B = F(I), \quad (6)$$

де B – витрати на забезпечення певного обсягу інформації I .

З урахуванням формули (4) можна зробити висновок стосовно того, що чим більшою є кількість складових та чим вищими є абсолютні числові значення показника кожної з них, тим більше потрібно здійснити різного роду ви-

трат (або ж подолати перешкод) для забезпечення ідентифікації інтегрального показника. Однак, в такій, по суті справі, мультиплікативній залежності є одна особливість.

Розглянемо наступну ситуацію. Обсяг інформації має бути забезпечено на певному рівні $I = const$ та обмежується рівнем витрат $B \leq B_{max}$ на здійснення заходів контролю або моніторингу. В залежності від рівня I будемо з'ясовувати необхідну складність S формування інтегрального критерію якості.

Одного й того ж рівня інформативності можна досягти або за рахунок збільшення кількості показників n , що призводить до зростання складності S інтегрального критерію, або підвищення рівня чисельних значень добутку $P_j \log_s P_j$. Наведені вище міркування дозволяють нам висунути другу умову щодо алгоритму формування інтегрального критерію якості функціонування освітніх систем, а саме: для забезпечення однакового рівня інформативності та адекватності тлумачення якості різних освітніх процесів і систем потрібно застосовувати інтегральні показники, які є відмінними за структурою та чисельністю окремих якісних характеристик (мають різні рівні складності S).

По суті справи, тут іде мова щодо введення певної реидентної функції R , аргументом якої є апіорне значення якості Q_{amp} . І в залежності від її величини пропонується здійснювати вибір між декількома видами імовірнісних моделей з'ясування інтегрального показника. Для набуття апіорної інформації щодо рівнів значень інтегральних показників якості освітньої системи можуть бути використані результати попередніх випробувань (в минулому році, інших заходів контролю), або ж здійснено опитування експертів з подальшою обробкою даних.

Наступна проблема, що виникає при реалізації методики оцінки ПІЯ освітньої системи, – необхідність врахування інтересів усіх зацікавлених сторін. А саме, освітян, як представників виробника товарів і послуг, споживачів результатів освітньої діяльності (роботодавців, замовників, безпосередньо тих, хто навчається), а також суспільства, котре формує критерії оцінки якості результатів.

Ймовірність досягнення запланованого рівня якісних показників результату освітніх процесів має задовольняти вимоги споживачів, а ті, в свою чергу, для оцінки відповідності результату вимогам, повинні застосовувати такі критерії, які з високим рівнем достовірності забезпечують адекватність такого оцінювання.

Виникає своєрідна тріада якості «виробник – споживач – суспільство», будова якої, на нашу думку, в підсумку й визначає наступну структуру загального інтегрального показника якості: «вимоги – критерії – результат». Безпосередньо охопити внутрішні зв'язки цієї тріади та врахувати вплив зовнішніх чинників складно. Тому, для з'ясування основних її аспектів, потрібно застосувати принципи декомпозиції та підходи «нвої кібернетики». Останні враховують роль і місце «спостерігача», думка якого стосовно рівня якості є визначальною.

Виробники освітніх послуг та їх споживачі, взаємодіючи між собою, обмінюються інформацією та ентропією, як відкриті системи. Зокрема, освітня система, випускаючи продукцію, передає її суспільству та споживачам. Разом із нею до суспільства надходить інформація стосовно її якості. Зазначений процес передачі споживачам інформації в обсязі I_1 має бути скомпенсований поглинанням освітньою системою зовнішньої ентропії E_1 , яка вносить в процес її функціонування певну невизначеність і стосовно подальшої її поведінки, і структури, котра в майбутньому має забезпечувати таку поведінку.

Зокрема, достовірно не є відомими майбутня кількість абітурієнтів, що вступатимуть до ВНЗ, рівень їх інтелектуальних здібностей та структурна вимог щодо заповнення навчальних місць відповідно до переліку спеціальностей. Тому існує невизначеність стосовно рівня учбового навантаження викладачів, їх оплати праці, фінансування навчальної, наукової, виробничої, інших видів діяльності у новому навчальному році. Така невизначеність E_1 знімається, але не в повному обсязі, лише наприкінці серпня поточ-

ного року, коли освітня система набуває з оточуючого середовища інформацію обсягом $I_2 = E_2$ щодо кількісного, якісного та структурного складу студентства, зарахованого на перший курс.

Тут можуть мати місце декілька сценаріїв розвитку подій подальшого функціонування навчального закладу. Зокрема, якщо $E_1 > E_2$, тобто загальний рівень ентропії знижується, наприклад, завдяки збільшенню кількості абітурієнтів по відношенню до числа випускників або покращенню рівня заповнення навчальних місць, це відповідає зростанню впорядкування в системі, котре виражається в утворенні нових структурних підрозділів (кафедр), робочих місць для викладачів, а також в підвищенні рівня заробітної плати або розширенні можливостей щодо реалізації творчої, наукової, навчальної діяльності.

Якщо ж $E_1 < E_2$, тобто рівень ентропії освітньої системи знижується, наприклад, внаслідок недобору студентів, нерівномірного їх розподілу за напрямками підготовки або великої дисперсії рівня базових знань, то випадковість поведінки як всієї системи, так і її окремих елементів відповідним чином зростає.

Наприклад, певні викладачі за рахунок зменшення загальної кількості студентів матимуть меншу кількість годин учбового навантаження й, відповідно, їх заробітна плата зменшиться. З метою компенсації зазначених фінансових втрат педагогічний персонал оцінює альтернативу вибору між пошуком додаткового навантаження за сумісництвом в інших ВНЗ та переходом на іншу роботу. Керівництво навчального закладу також набуває невизначеності щодо пріоритетів в управлінні навчальною, науковою, виховною, виробничою та іншими видами діяльності, оскільки збільшується ймовірність прийняття хибних управлінських рішень в умовах обмежень, що склалися за рахунок зменшення фінансування.

Розглянуті вище можливі варіанти формування надлишку ентропії або її зменшення фактично приводять до одних і тих самих наслідків. Відсутність інформаційно-ентропійної рівноваги викликає в обох випадках динамічні зміни структури, чисельних значень параметрів освітніх процесів, характеру поведінки всієї системи, а також необхідних для компенсації невірноваженості системи принципів та інструментів управління. Лише у випадку, коли $E_1 = E_2$, настає умовна стабілізація структури, чисельних параметрів процесів та якісних параметрів результатів. Умовно вона є хоча б з тієї причини, що відповідно до принципів існування та функціонування складних систем, ентропія весь час сама по собі зростає. Таке збільшення ентропії може бути скомпенсоване лише за рахунок постійного споживання системою із зовнішнього середовища ресурсів, енергії та інформації. Тобто стан стабілізації є лише орієнтиром у діяльності ВНЗ.

Рівняння $E_1 = E_2$ також не можна сприймати як абсолютний еквівалент правої та лівої частин, тому що загальна ентропія E і в першому, і в другому випадках складається із двох не зовсім однакових частин, а саме: E_{cmp} та E_{is} – структурної та інформаційної складових. Таким чином, є сенс оцінювати не початкову та кінцеву ентропії E_1 та E_2 , а зміни загального рівня ΔE . Якщо $\Delta E > 0$, то в наявності збільшення ступеня невизначеності в системі, як що $\Delta E < 0$ – система впорядковується. Співвідношення змін невизначеності ΔE до величини проміжку часу характеризує швидкість цих змін. Для моменту часу t така швидкість відповідає першій похідній від функції, що відображає ентропійну динаміку.

Споживачі мають власні вимоги Q_{cn} стосовно якості результатів діяльності освітньої установи. Цей інтегральний показник, по-перше, є багатовимірним, оскільки як окремих критеріїв оцінки q_{cpi} ($i = 1, 2, 3, \dots, n$) кожен із загальної сукупності споживачів може сформулювати досить багато. Для одних це будуть чисельні практичні навички щодо виконання певної роботи за фахом, для інших – уміння поєднувати теоретичні знання з практичною діяльністю, для третіх – здатність до імпровізації в нестандартних умовах, спроможність синтезувати нову інформацію.

По-друге, зазначений інтегральний показник є динамічним у зв'язку із тим, що вимоги окремих споживачів весь час змінюються в залежності від мінливих умов зовнішнього для них середовища (вимог інших учасників суспільно-економічних процесів та загальних соціально-економічних відносин). По-третє, його структура (розподіл пріоритетів) також є динамічною.

В межах концепції щодо імовірнісного характеру ПНЯ, в тому числі й Q_{cn} , будемо розглядати подію A , яка полягає у тому, що певну сукупність споживачів Q_{cpi} освітніх послуг задовольняє якість підготовки випускників окремого закладу освіти і вони отримують відповідне місце роботи у цих роботодавців. Імовірність реалізації події A і буде відповідати значенню інтегрального показника якості Q_{cn} .

Окремі вимоги q_{cpi} кожної j -ї групи споживачів щодо якості є по відношенню до події A гіпотезами H_j так як подія A (відповідність вимогам усіх груп споживачів) може бути реалізована лише одночасно з хоча б однією з гіпотез, які в свою чергу утворюють повну групу подій. Застосування нами класичних для теорії ймовірностей формул, в даному випадку, стримується лише відсутністю однозначних тлумачень алгоритмів визначення чисельних значень ймовірностей реалізації зазначених гіпотез H_j , а також умовних ймовірностей $P(A/H_j)$.

Розтлумачимо сутність цих величин. Нехай існує декілька груп S_1, S_2, \dots, S_n споживачів освітніх послуг, що утворюють загальну сукупність $S = \{S_1, S_2, S_3, \dots, S_n\}$. Для кожної з таких груп споживачів цілком можна визначити ймовірності реалізації гіпотез H_j щодо отримання роботи випускником певного ВНЗ, наприклад, провівши анкетування серед представників даної групи, які мають повноваження щодо прийняття кадрових рішень. Обробка статистичних даних, набутих в ході цих досліджень, й дасть нам можливість оцінити ймовірності $P(H_j)$.

Однак, наявність потенційної можливості отримання роботи $P(H_j)$, ще не є обов'язковою умовою реалізації події A . Потрібно також врахувати наявність вакансії у даної групи споживачів. Цей параметр є також величиною ймовірнісною, який визначається об'єктивними бізнес-умовами для даної групи (природна плинність кадрів, стан і розвиток напрямку виробничих відносин) й динамікою загальних соціально-економічних умов в державі (криза, стабілізація, підйом).

Нами пропонується ймовірність наявності вільної вакансії у споживача j -ї групи вважати умовною ймовірністю $P(A/H_j)$, що характеризує можливість реалізації події A в залежності від здійснення гіпотези H_j . З'ясувати чисельні значення дійсної можливості отримання роботи у споживачів освітніх послуг j -ї групи можна або шляхом проведення експертного дослідження з подальшою обробкою результатів, або за рахунок відповідного аналізу офіційної статистики. Дану ймовірність іменуватимемо як якість умов щодо працевлаштування u_j . Тоді, з урахуванням формули повної ймовірності, цілком можна зазначити:

Це лише «верхній поверх» ієрархії вимог споживачів до якості освітніх послуг та продукції ВНЗ. Подальше розгортання ПНЯ має цілком відповідати запропонованій методиці його формування. Крім того, нас буде цікавити, як саме і за допомогою чого можна керувати вимогами щодо якості споживачів освітніх послуг, а також чи можна в певний спосіб спрогнозувати динаміку її розвитку?

Спробуємо розібратися від чого залежить. Визначаючи своє ставлення до якості освітніх послуг певного закладу освіти, відповідальні представники окремих груп споживачів спираються, в першу чергу, на власний досвід спілкування й співпраці з випускниками. Негативне враження від окремого випускника ще не є адекватним свідченням щодо дійсного рівня ПНЯ певного ВНЗ, однак, інколи відіграє вирішальну роль. По-друге, думка роботодавців формується за рахунок інформації, яка надходить ззовні (від колег, із ЗМІ), не останню роль відіграє рейтинг того чи іншого закладу, що історично склався у суспільстві. Тобто, важелі впливу виробників на споживачів є цілком реальними.

Управління даною частиною споживчої якості освітніх продукцій та послуг не тільки можливе, а й є таким, що сьогодні реально реалізується окремими ВНЗ за рахунок застосування сучасних прийомів просування товару на ринок (всі види реклами, популяризація творчих й практичних досягнень співробітників та випускників, опитування, проведення зустрічей з роботодавцями тощо). Це стосується всіх складових формування. Тут діє принцип: «чим більше позитивної інформації у представників роботодавців j -ї групи, тим вище показник. А загальний престиж певного ВНЗ формується повільно і вимагає прикладення зусиль протягом довгого періоду часу.

Величина u_j залежить від загального стану соціально-економічних відносин в певній галузі, регіоні або в цілому в державі. І безпосередніх важелів впливу на формування значення u_j у виробників не має, принаймні в короткостроковому періоді. І тут можна говорити не про безпосереднє управління, а про забезпечення синергетичного впливу через зовнішнє, по відношенню до галузі, соціально-економічне середовище. Залишається лише звести формули (4) і (7) для узгодження позицій щодо визначення ПІЯ різних сторін соціально-економічних процесів в державі, розглянути динаміку та можливість прогнозування.

Висновки. Таким чином, ми з'ясували особливості формування ПІЯ в межах імовірнісної концепції тлумачення поняття «якість» та положень системно-кіберне-

тичного підходу щодо управління освітніми процесами та системами.

Список використаних джерел:

1. Яблочников С.Л. Синтез динамічних моделей управління освітніми системами в межах кібернетичного підходу // Збірник наукових праць Бердянського державного педагогічного університету (Педагогічні науки). – №3. – Бердянськ: БДПУ, 2009. – С.217-224.
2. Яблочников С.Л. Імовірнісний підхід щодо визначення категорії якість освіти. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. – Вип. 21 / Редкол.: І.А.Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця: ТОВ «Іпланер», 2009. – С.119-124.
3. Яблочников С.Л. Науково-методичні засади системно-кібернетичного підходу до управління в освіті. – Вінниця: ПП «Едельвейс і К», 2009. – 582 с.

In article questions which concern aspects of quality management of pedagogical systems and processes with use of the likelihood concept of treatment of concept "quality of education", and also scientific and methodological bases of the system-cybernetic approach are considered. It is found out algorithms of formation of an integrated indicator of quality.

Key words: quality of education, the likelihood concept, the system-cybernetic approach.

Отримано: 12.07.2010