

УДК 004.2

Ільїн О.О., к.т.н.

## КОНЦЕПЦІЯ ПОБУДОВИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ НАВЧАЛЬНИМ ПРОЦЕСОМ НА ОСНОВІ РЕФЛЕКСИВНОГО УПРАВЛІННЯ

**Ilin O.O. The concept of developing of information technology for managing the learning process on the basis of reflexive management.** The concept of developing of information technology for management of the educational process is proposed. The technology is aimed to increase the efficiency of employing a graduate students. The foundation for developing technology is the combination of reflexive control and cognitive modeling. Reflexive management is based on taking into account the representation of the subjects about the situation and their desire to think one by one. Cognitive modeling makes it possible to carry out both a systemic analysis of the situation and the synthesis of scenarios concerning its management. Certain subjective and negative factors influencing the employment of graduates became the basis for the introduction of two control loops. They allowed to develop information events for the participants in the educational process, which correspond to certain situations. This allowed ensuring the fulfillment of the requirements to the stability of functioning both in regular and non-standard conditions.

**Key words:** information technology, educational process, reflexive, management, cognitive, modeling.

**Ільїн О.О. Концепція побудови інформаційної технології управління навчальним процесом на основі рефлексивного управління.** В роботі запропоновано концепцію побудови інформаційної технології управління навчальним процесом, яка спрямована на підвищення ефективності працевлаштування випускників вищого навчального закладу. Підґрунтям побудови технології є поєднання рефлексивного управління, яке базується на врахуванні уявлення суб'єктів про ситуацію та їх прагненні мислити один за одного, і когнітивного моделювання, яке дозволяє проводити як системний аналіз ситуації, так і синтез сценаріїв щодо управління нею.

**Ключові слова:** інформаційна технологія, навчальний процес, рефлексивне, управління, когнітивне, моделювання.

**Ильин О.А. Концепция построения информационной технологии управления учебным процессом на основе рефлексивного управления.** В работе предложена концепция построения информационной технологии управления учебным процессом, которая направлена на повышение эффективности трудоустройства выпускника высшего учебного заведения. Фундаментом для построения технологии является соединение рефлексивного управления, которое основывается на учете представления субъектов про ситуацию и их желание мыслить один за другого, и когнитивного моделирования, которое позволяет осуществлять как системный анализ ситуации так и синтез сценариев касательно управления нею.

**Ключевые слова:** информационная технология, учебный процесс, рефлексивное, управление, когнитивное, моделирование.

### Вступ

В сучасних умовах ринкової економіки процес навчання вимагає від студентів не лише отримання сучасних знань, умінь та навичок (компетенцій), але й орієнтації в інформаційному просторі, який має багатофакторний вплив на майбутнього фахівця. Як показав досвід підготовки студентів у вищих навчальних закладах (ВНЗ) України за часів незалежності, за фахом працюють не більше 20% випускників. Причина такого стану криється як в суб'єктивних, так і в об'єктивних чинниках. До першої групи можна віднести такі: складності отримати гідну посаду за фахом відразу після закінчення ВНЗ, а саме: студентів не бюджетної форми навчання ВНЗ не обов'язаний забезпечувати роботою, роботодавці не хочуть брати на роботу без практичного досвіду, деякі недобросовісні роботодавці беруть лише на випробувальний термін і фактично використовують молодих фахівців як безоплатну робочу силу; ВНЗ приділяють багато уваги набору студентів (бо від

цього залежить кількість посад науково-педагогічного складу) і майже зовсім не приділяють уваги працевлаштуванню випускників. До другої групи можна віднести мінливість нашої економіки, неможливість прогнозувати кризи, періодичність яких в Україні перевищує термін підготовки фахівця, неможливість протистояти різноманітним інформаційним впливам зовнішнього середовища.

Вищеперераховані фактори свідчать, що коефіцієнт корисної дії (ККД) підготовки студентів за показниками витрачених матеріального, інформаційного та інтелектуального ресурсів складає:  $ККД \leq 0,2$ , що є вкрай неефективним.

Таким чином, актуальною є проблема побудови ефективної інформаційної технології, яка б враховувала як об'єктивні, так і суб'єктивні чинники впливу зовнішнього середовища під час підготовки та подальшому працевлаштуванні молодих фахівців. Саме критерієм ефективності роботи ВНЗ вважаємо відсоток випускників, які безпосередньо працюють за фахом.

**Мета роботи** – запропонувати концепцію інформаційної технології, яка б надала інструментарій ефективного управління навчальним процесом в умовах зовнішніх негативних впливів.

### Виклад основного матеріалу дослідження

Одним із шляхів вирішення поставленої проблеми пропонується поєднання рефлексивного управління і когнітивного моделювання. Рефлексивне управління базується на врахуванні уявлення суб'єктів про ситуацію та їх прагненні мислити один за одного. Когнітивне моделювання дозволяє проводити як системний аналіз ситуації, так і синтез сценаріїв щодо управління нею.

Засновником теорії рефлексивного управління вважається В. Лефевр [1,2], його головною заслугою є те, що він вивів поняття рефлексії з філософії в загальносистемне міждисциплінарне поле, що було пов'язано перед усім з введенням поняття «рефлексивна система», «ранг рефлексії» тощо. Виник рефлексивний підхід, який почав широко використовуватися для аналізу й управління складними слабо-структурованими системами, в яких активно присутній суб'єктивний фактор впливу. Слід зазначити, що рефлексивний підхід сьогодні активно використовується у військовій та політичній сферах, в першу чергу, для розв'язання завдань інформаційної боротьби [3-5].

В. Лефевр запропонував модель рефлексії, яка має три рівні інформаційної взаємодії людини із зовнішнім світом (див. рис. 1).

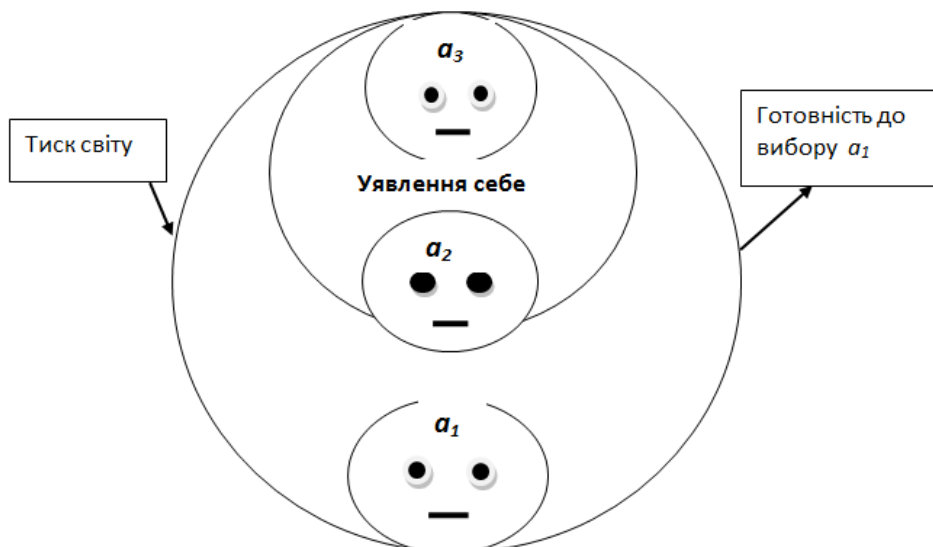


Рис. 1. Структура рефлексії

Людина у будь-якій ситуації зазнає впливу зовнішнього світу, який вона сприймає через власні органи почуття, відчуваючи його реальність. Одержуючи імпульси від зовнішнього середовища, людина реєструє й усвідомлює далеко не всі сигнали, тому здійснюючи певну дію, вона нерідко може не може пояснити, що її спонукало до цього. Таке неусвідомлене сприйняття людиною імпульсів зовнішнього середовища будемо називати тиском зовнішнього світу і готовність до вибору позначимо змінною  $a_1$ . Крім того кожна людина має певний досвід функціонування у зовнішньому середовищі і налаштована на його сприйняття, виходячи саме із попереднього досвіду. Такі минулі знання, які спонукають на цілком усвідомлені дії, складають другий рівень сприймання інформації. Він позначений змінною  $a_2$  на рис. 1. Третій рівень взаємодії (він позначений змінною  $a_3$  на рис. 1) символізує людину як особистість зі своїми бажаннями, цілями тощо, які формують моделі його поведінки в навколишньому світі.

Власне об'єктом інформаційного впливу (бажаного керування поведінкою людини) є перший рівень (змінна  $a_1$ ).

Формальне завдання рефлексивного управління полягає у пошуку можливих рішень задачі:

$$\rho(A - \bar{A}) \rightarrow \min,$$

де  $A$  – вектор реальної готовності до вибору поведінки  $i$ -тих об'єктів управління під впливом  $j$ -го суб'єкта управління;  $\bar{A}$  – вектор бажаної готовності до вибору поведінки  $i$ -тих об'єктів управління під впливом  $j$ -го суб'єкта управління (еталон поведінки об'єктів управління з точки зору суб'єкта управління);  $\rho$  – норма збіжності між реальною і бажаною готовністю до вибору поведінки об'єктами управління при обмеженнях:  $0 \leq \hat{a}_1 \leq a_1 \leq \check{a}_1 \leq 1$ ;  $0 \leq \rho \leq 1$ .

При застосуванні рефлексивного підходу до навчального процесу в роботі накладаються певні обмеження, так будемо вважати, що ядром навчального процесу є три взаємодіючі системи: науково-педагогічний склад ВНЗ, студенти та потенційні роботодавці. Керівництво ВНЗ здійснює управління цими системами. Зовнішній тиск на керівництво ВНЗ є фіксованим і визначається сукупністю нормативних документів, які регламентують діяльність ВНЗ.

Оскільки ефективність застосування рефлексивного підходу базується саме на суб'єктивному сприйманні реального світу, то впливає ще одне обмеження. Отже наступне обмеження – наявність штатної ситуації, інакше кажучи, потенційний роботодавець має об'єктивну можливість взяти молодого фахівця на роботу (є відповідні вакансії), але з якихсь причин не хоче.

Об'єктами управління в нашому випадку є студенти ВНЗ, потенційні роботодавці та науково-педагогічний склад ВНЗ. Суб'єктом управління виступає керівництво ВНЗ. Інформаційною основою управління є відповідні когнітивні моделі, які фактично відбивають третій рівень структури рефлексії (див. рис.1): випускника ВНЗ, потенційного роботодавця та науково-педагогічного працівника (НПП). Структурно-логічна схема взаємодії когнітивних моделей представлена на рис. 2.

З рис. 2 видно, що керівництво ВНЗ здійснює інформаційний вплив на всі об'єкти: науково-педагогічний склад, студентів, потенційних роботодавців. Опосередковано потенційний роботодавець здійснює вплив на НПП і студентів шляхом висування вимог до змісту навчання, які висуває практика. Але потенційний роботодавець не суб'єктом управління в нашій інформаційній системі. Тому вимоги з боку потенційного роботодавця враховуються у вигляді пакетів інформаційних заходів для керівництва ВНЗ, яке є єдиним суб'єктом управління.

Керівництво ВНЗ здійснює інформаційний вплив шляхом реалізації певних інформаційних заходів щодо змушення (переконання) потенційних роботодавців брати на роботу молодих фахівців. В запропонованій концепції це основна цільова настанова. Структура і зміст бази даних інформаційних заходів представлені на рис. 3.

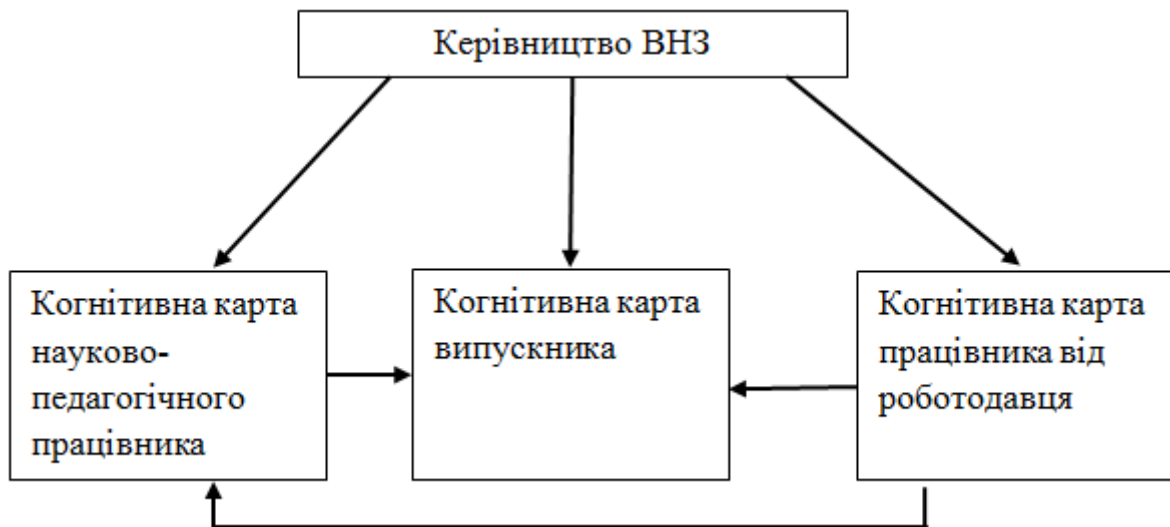


Рис. 2. Структурно-логічна схема взаємодії когнітивних моделей

Як вже зазначалося раніше тиск зовнішнього світу у своєму підґрунті може мати як суб'єктивні так і об'єктивні фактори впливу, а звідси і зміст інформаційних заходів має бути різним і відповідати певній ситуації. З іншого боку, до інформаційної технології висуваються вимоги стійкості функціонування як в умовах штатних так і позаштатних ситуаціях. З цією метою до інформаційної системи пропонується ввести два контури управління (див. рис. 3).

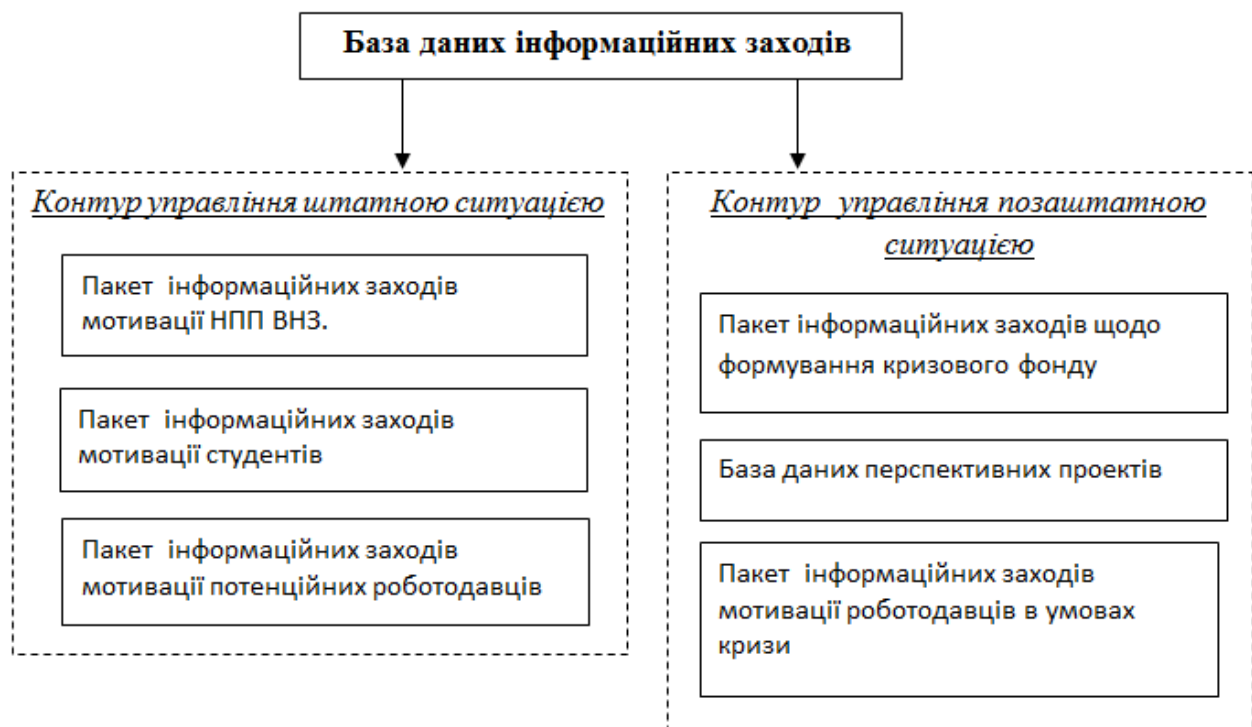


Рис. 3. Структура і зміст бази даних інформаційних заходів

Пакети інформаційних заходів перший контур управління (контур управління штатною ситуацією на рис. 3) призначені для здійснення впливу в штатних умовах. В даному контурі передбачені такі пакети:

1) пакет інформаційних заходів мотивації науково-педагогічних працівників ВНЗ. Зміст даного пакету включає заходи із заохочення відповідно до нормативних вимог до НПП з боку Міністерства освіти і науки щодо акредитації та ліцензування ВНЗ, які фактично відбиваються в когнітивній карті НПП. Так наприклад, це може бути оцінна шкала балів за публікації, наукові досягнення тощо викладачів, за якою нараховуються премії, додаткові виплати тощо. Інформаційні заходи щодо забезпечення більш щільних контактів з потенційними роботодавцями, як наприклад, організація стажування викладачів в закладах потенційних роботодавців, організація залучення викладачів до участі в реальних проектах потенційних роботодавців, організація викладачами залучення студентів до участі в проектах потенційних роботодавців, наприклад, у формі курсових робіт, проходження практики, введення додаткових (факультативних) навчальних дисциплін, які не передбачені навчальними планами, тощо;

2) зміст пакету інформаційних заходів мотивації студентів спрямований на професійну орієнтацію майбутнього фахівця, так наприклад, це можуть бути заходи з організації проведення спільних семінарів, конференцій тощо з потенційними роботодавцями; залучення до професійно-орієнтованих факультативів, залучення до участі в проектах тощо;

3) зміст пакету інформаційних заходів мотивації потенційних роботодавців включає інформування про ВНЗ та майбутніх фахівців, яких він готує, анкетування потенційних роботодавців, щодо їх бачення молодих фахівців, пропозиції щодо науково-технічного співробітництва, пропозиції щодо організації спільних заходів, участі в проектах роботодавців тощо.

Пакети інформаційних заходів другого контуру управління (контур управління позаштатною ситуацією на рис. 3) призначені для здійснення впливу в умовах кризи, коли об'єктивно скорочуються робочі місця і шанси працевлаштування за спеціальністю мінімальні. В даному контурі передбачені такі пакети:

1) пакет інформаційних заходів щодо формування кризового фонду. Взагалі кризовий фонд має бути у ВНЗ на випадок надзвичайних ситуацій. Інформаційні заходи передбачають пошук партнерів щодо залучення коштів на виконання проектів. Це можуть бути міжнародні гранти, благодійні внески, сумісні міжнародні проекти тощо. Такий фонд у кризових ситуаціях може зберегти принаймні найкращих випускників, що дозволить їм залишитися в професійному полі;

2) база даних перспективних проектів, яка має постійно оновлюватись, є підґрунтям для кризового фонду. Крім того, пакет може включати потреби певного ВНЗ щодо його автоматизації, і за рахунок кризового фонду, можна розробляти власні проекти, а при вдалій реалізації допомагати в створюванні фірм із власних випускників. А це в майбутньому будуть надійні роботодавці;

3) пакет інформаційних заходів мотивації роботодавців в умовах кризи містить вигідні пропозиції для роботодавців в обмін на працевлаштування випускників.

## **Висновки**

Таким чином, запропоновано концепцію побудови інформаційної технології управління навчальним процесом, яка спрямована не тільки на підвищення якості навчального процесу, але й на підвищення ефективності подальшого працевлаштування випускників в умовах ринкової економіки.

Відмінною рисою запропонованої концепції є поєднання рефлексивного управління і когнітивного моделювання. Рефлексивне управління базується на врахуванні уявлення суб'єктів про ситуацію та їх прагненні мислити один за одного. Когнітивне моделювання

дозволяє проводити як системний аналіз ситуації, так і синтез сценаріїв щодо управління нею.

Визначені суб'єктивні і об'єктивні фактори негативного впливу на подальше працевлаштування випускників стали підґрунтям для введення двох контурів управління, які дозволили розробити інформаційні заходи мотивації учасників навчального процесу які відповідають певній ситуації, що, в свою чергу, забезпечило вимоги стійкості функціонування як в умовах штатних так і позаштатних ситуаціях.

#### **Список використаної літератури**

1. Лефевр В.А. Конфликтующие структуры. Издание третье. – М.: Институт психологии РАН, 2000. – 136 с.
2. Лефевр В.А. Алгебра совести. – М.: Котито-центр, 2003. – 305 с.
3. Рось А.О., Замаруєва І.В., Петров В.Л. Концептуальні засади моделювання інформаційної боротьби // Наука і оборона. – 2000. - № 2. – С. 18-23.
4. Таран Т.А., Шемаєв В.Н. Булевы модели рефлексивного управления и их применение для описания информационной борьбы в социально-экономических системах. // Автоматика и теллемеханика. – 2004. – С. 185-200.
5. Стратегічне управління військово-технічним співробітництвом в інтересах забезпечення воєнної безпеки України: Монографія. Бегма В.М., Загорка О.М., Косевцов В.О., Шемаєв В.М. /Під заг. ред. Руснака І.С. – К.:ІПНБ, НАОУ, 2005. – 228 с.

#### *Автори статті*

**Ільїн Олег Олександрович** – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій, Державний університет телекомунікацій, Київ, Україна. Тел.: +38 067 901 03 03. E-mail: oleg.ilin.ua@gmail.com

#### *Authors of the article*

**Ilin Oleg Oleksandrovych** - candidate of Science (technic), associate professor, associate professor of Department of Computer Science and information technology, State University of Telecommunications, Kyiv, Ukraine. Tel. +38 067 9010303. E-mail: oleg.ilin.ua@gmail.com

Дата надходження в редакцію: 15.04.2017 р.

Рецензент: д.т.н., проф. В.В. Вишнівський