

К. Михайлов, І. Михелєв, Н. Шаховська
Національний університет “Львівська політехніка”,
кафедра інформаційних систем та мереж

СОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ ПРОГРАМОЮ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ ВИЩОЇ ОСВІТИ РЕГІОНУ

© Михайлов К., Михелєв І., Шаховська Н., 2010

Побудовано модель управління програмою розвитку системи вищої освіти регіону та розраховано оптимальну кількість випускників ВНЗ.

Ключові слова: система, вища освіта, ієрархія, керівне рішення.

In the article a model of system development of higher education of region is built and the optimum amount of graduating students of Institutes is expected.

Ключові слова: система, вища освіта, ієрархія, керівне рішення.

Вступ

Сучасний стан розвитку окремих регіонів України не сприяє покращанню процесів у освітньому середовищі. Гальмування освітньої галузі не тільки погіршить стан регіонів у майбутньому, а і ускладнить боротьбу з наслідками економічної кризи у державі. Один з шляхів подолання цих труднощів – це розроблення та впровадження регіональної програми розвитку системи вищої освіти. В основу такої програми покладено сучасні моделі та механізми управління розвитком регіональних освітніх систем [1, 2].

У [2] для системи вищої освіти регіону запропоновано використовувати потокові моделі, що спрямовані на задоволення потреби у кадрах відповідної кваліфікації. Визначено пряму задачу управління як задачу максимального задоволення потреб населення в освітніх послугах в умовах ресурсних обмежень. Але такий підхід мав наслідком перенасичення ринку праці економістами та юристами та дефіцит фахівців-інженерів.

Постановка проблеми

Враховуючі стан регіональної освіти в Україні і невідповідність її можливостей потребам ринків праці регіонів, необхідно сформулювати, прийняти та здійснити управління програмою розвитку системою вищої освіти регіону. Програму розвитку системи вищої освіти регіону необхідно розробити та вдосконалити відповідно до досягнень у напрямку управління проектами [3, 4].

Основна частина

Програма розвитку системи вищої освіти регіону декларує та конкретизує такі функції управління: аналіз стану системи, прогноз розвитку системи, мету системи, планування та забезпечення ресурсами програми розвитку, контроль параметрів та характеристик системи, оперативне управління системою вищої освіти регіону [2].

Зміст програми розвитку складається з таких частин.

1. Опис моделі системи вищої освіти регіону.
2. Визначення загальних та локальних цілей розвитку системи вищої освіти регіону.
3. Визначення критеріїв ефективності функціонування системи вищої освіти регіону.
4. Визначення множини впливів на систему.
5. Визначення критеріїв ефективності для впливів, що управляють системою.
6. Обґрунтування програми розвитку системи вищої освіти регіону.
7. Опис необхідних впливів з врахуванням часових меж та необхідних ресурсів.
8. Опис механізмів управління.

Ієрархію впливів на розвиток вищої освіти регіону подано на рис. 1.

Оскільки, як видно з рис. 1, у моделі управління вищою освітою регіону є множина акторів (студенти, викладачі, адміністрація ВНЗ, правління, спонсори, промисловість), то інформація про них та їхню діяльність зберігається у різних системах обліку та аналізу: ВНЗ, управлінні освіти, фірм тощо. Для прийняття керівних рішень з управління галуззю вищої освіти необхідно мати можливість отримання інформації з систем акторів та інтеграція її в єдину систему. Дані, що надходять із різних джерел і використовуються для прийняття керівних рішень, повинні задовольняти такі вимоги [8]:

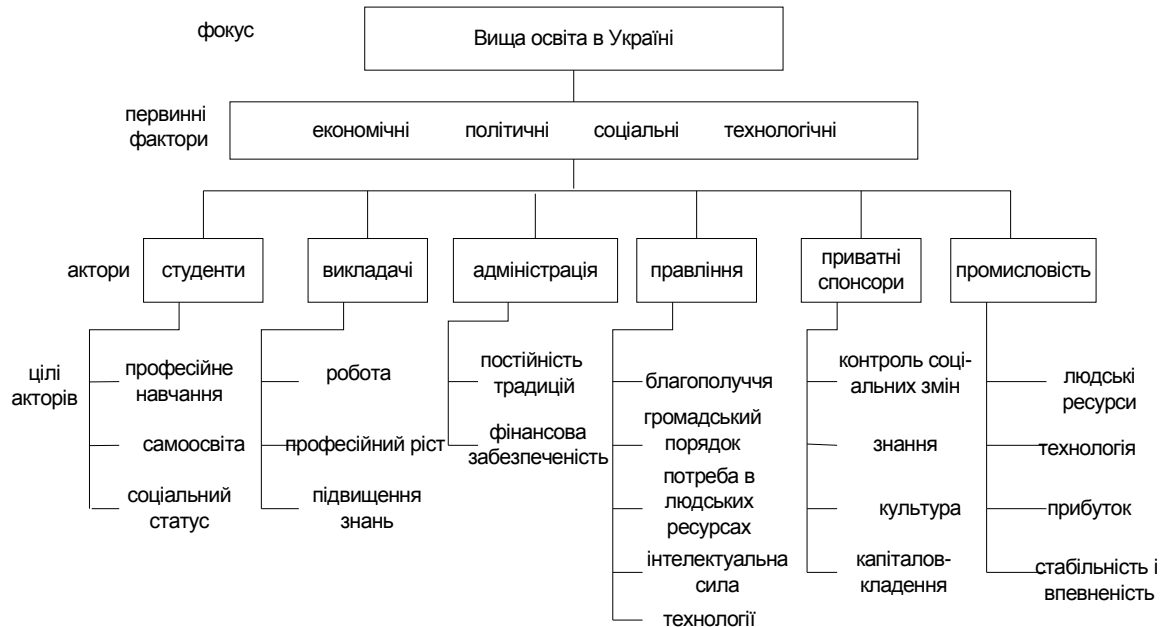


Рис. 1. Ієрархія впливів на вищу освіту

- були повними, несуперечливими та надходили вчасно;
- були інформативними, оскільки вони застосовуватимуться для прийняття рішень;
- були однакової структури, щоб мати можливість завантажити їх у єдине сховище даних та проаналізувати;
- зберігалися в однакових моделях даних та були незалежними від платформи розроблення, щоб мати можливість використання цих даних в інших засобах.

Однак, сьогодні немає жодної методики опрацювання даних, яка б задовольняла всі наведені вимоги до опрацювання даних, а отже, немає можливості аналізувати стан галузі загалом, використовуючи першоджерела інформації, а не визначені наперед статистичні звіти. Так, наприклад, для керівництва системою вищої освіти використовуються наукові звіти кафедр, інститутів, університетів, звіти про працевлаштування випускників тощо. Оскільки генерація більшості звітів могла б відбуватися автоматично (на основі кількості публікацій, випусок до диплому тощо), то організація доступу до першоджерел значно скоротила б обсяги роботи, які необхідно виконати для збирання інформації про систему вищої освіти регіону. Інформація у вигляді множини фіксованих за структурою звітів дає змогу фіксувати факт настання певної причини та її наслідки, але найчастіше не дає змоги визначати причини, оскільки для аналізу використовується обмежена і наперед жорстко визначена частина інформації.

За останні роки спостерігається зростання потреби в «даних, які застосовуються у всіх сферах», що привело до виникнення нового типу інформаційної інтелектуальної системи. Такий тип системи отримав назву «простір даних». На відміну від систем інтеграції даних, що також пропонують загальноприйнятий доступ до різномірних джерел даних у просторах даних не передбачено, що всі семантичні взаємозв'язки між джерелами відомі і вказані. Багато користувачів, які працюють з просторами даних, досліджують дані, і немає єдиної схеми, за якою вони можуть створювати запити. Тому важливо, щоб запити є дозволеними елементами, щоб конкретизувати різні ступені структури, а використання ключового слова робить запит більш структурованим.

Простір даних **DS** – це множина даних, поданих у різних моделях (баз даних **DB**, сховищ даних **DW**, статичних Web-сторінок **Wb**, неструктурованих даних **Nd**, графічних та мультимедійних даних **Gr**), локальних сховищ та **ODW**, а також засобів інтеграції **Int**, пошуку **Se** та опрацювання інформації **Wo**, об'єднаних середовищем керування моделями **EM** [10].

$$DS = \langle DB, DW, ODW, Wb, Nd, Gr, Int, Se, Wo, EM \rangle. \quad (1)$$

Для організації робіт з розрізненими джерелами використовують словник термінів та понять (ключових слів) *Dic*, який містить синонімічний опис одного і того ж концепту у різних джерелах даних. Заповнюють словник даних спочатку за допомогою розробленої онтології предметної області, пізніше – автоматизовано.

$$Metadata(DB, DW, Wb, Nd, Gr, ODW) \cup Dic \Rightarrow Cg. \quad (2)$$

Простір даних системи вищої освіти регіону об'єднує інформацію про [9]:

- ВНЗ загалом;
- списковий склад працівників (викладачів) ВНЗ;
- наукові статті та тези, описані у внутрішніх базах даних кафедр чи наукових підрозділів викладачів;
- студентів, що навчаються у ВУЗах;
- наукові звіти кафедр та наукових підрозділів про роботу працівників;
- працевлаштування випускників;
- фірми регіону, що є потенційними працедавцями;
- структуру ринку праці.

Модель інформаційних ресурсів простору даних управління системою вищої освіти подано на рис. 2.

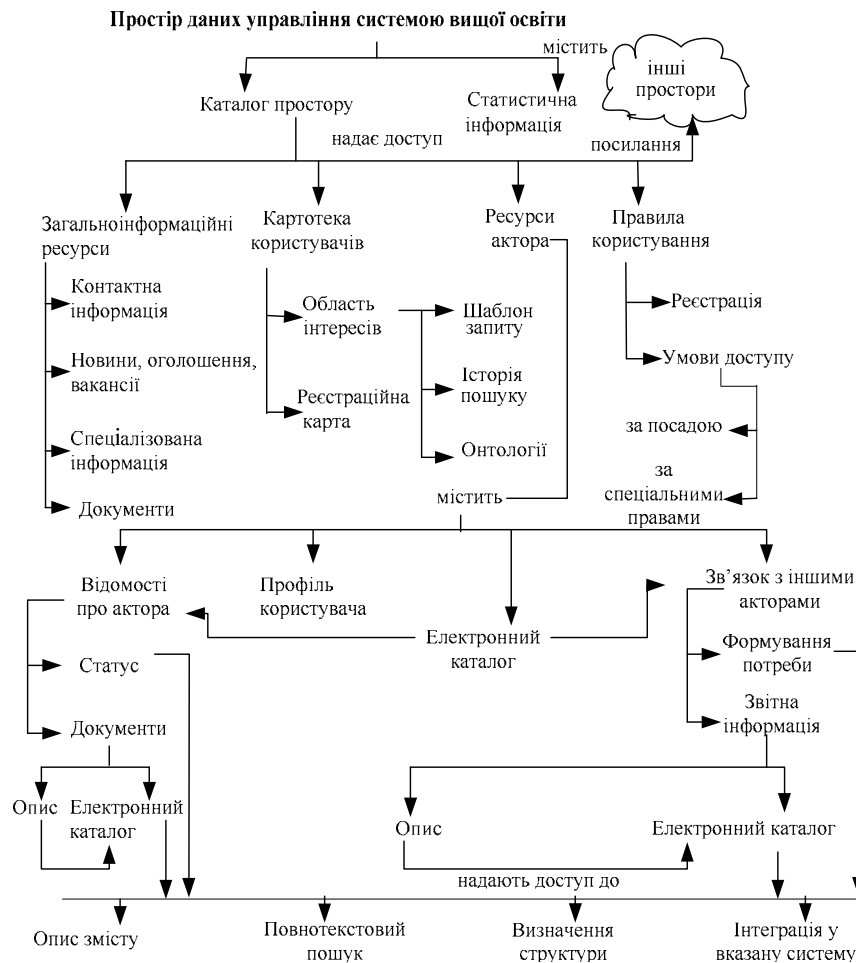


Рис. 2. Модель інформаційних ресурсів простору даних управління системою вищої освіти

Структури даних джерел просторів даних визначають за допомогою інтелектуального агента

$$EM(CG) \xrightarrow{Agent} ODW. \quad (3)$$

Агент *Op* подається сімкою об'єктів [10]:

$$Agent = \langle CG, EM, Dic, Experience_Base, Solver, Effector \rangle, \quad (4)$$

де **CG** – ідентифікатор внутрішнього стану агента (інформація про джерела, що вже є у ПД);

EM – компонента агента, що відповідає за сприйняття середовища (сенсор), тобто середовище керування моделями;

Dic – база знань, що містить знання агента про власні можливості (терміни-синоніми, що позначають у джерелах одні й ті самі властивості);

Experience_Base – база накопиченого досвіду агента, що містить “історію” впливів на агента з боку середовища й відповідної їм реакції агента ($Experience_Base = \sigma_{evdate=Date()}(Dic)$);

Solver – компонента, що відповідає за навчання (подає список розбіжностей, які виявив агент);

Effector – компонента, яка відповідає за дії агента (формування запиту по декількох джерелах, приведення результатів запитів по джерелах до єдиної структури, відмова у запиті).

В основу роботи агента покладено інформацію про джерела, які вже є у просторі. Його задачею є порівняння структур даних джерела даних, що входять у простір, із структурами даних джерел, що вже є у просторі, та визначення різниці. Це дасть змогу автоматизувати формування запитів, що виконуватимуться у просторі даних. Чим більше джерел здатний «розрізнити» агент, тим точнішою буде інформація в **ODW** і тим ефективніше можна буде проводити процедури інтеграції, пошуку та опрацювання даних у просторі даних **DS**.

Для управління програмою розвитку системою вищої освіти регіону можливо запровадити трирівневу модель, що відрізняється від дворівневої [4] наявністю рівня управління та координації програми розвитку (рис. 3).

Загальний алгоритм формування програми розвитку системи вищої освіти регіону полягає у наступному.

1. Аналіз структури виробничого промислового комплексу, що формує потреби у фахівцях з вищою освітою для певного регіону.
2. Визначення форми та рівня підготовки фахівців.
3. Визначення переліку спеціальностей, що забезпечують вищі навчальні заклади інших регіонів.

Організація підготовки фахівців з мінімізацією витрат на підготовку та підтримку якості трудових ресурсів регіону.



Рис. 3. Функціональна схема трирівневої моделі планування та управління програмою розвитку системи вищої освіти регіону

На всіх рівнях моделі планування та управління програмою розвитку системи вищої освіти регіону необхідно враховувати концептуальні положення, що сприятимуть запобіганню нераціональної підготовки фахівців, яка не відповідає напрямам розвитку регіону. В основу програми розвитку системи вищої освіти регіону покладено критерій мінімізації витрат на підготовку фахівців, що передбачає не тільки зменшення кількості фахівців, а й перерозподіл фінансування між напрямками підготовки.

У загальному вигляді математична модель визначення оптимальної кількості фахівців, що необхідно підготувати у ВНЗ регіону, враховує такі обмеження.

1. Кількість випускників ВНЗ регіону i -ї спеціальності та j -го рівня підготовки x_{ij} :

$$x_{ij} \leq a_{ij}, \quad (5)$$

де a_{ij} – прогнозована потреба регіону у фахівцях i -ї спеціальності j -го рівня підготовки.

2. Витрати часу на підготовку фахівців F_t не повинні перевищувати заданий фонд часу:

$$\sum_i \sum_j (b_{ij} \cdot x_{ij}) \leq F_t, \quad (6)$$

де b_{ij} – витрати часу на підготовку фахівця i -ї спеціальності j -го рівня підготовки.

3. Витрати ресурсів на підготовку фахівців F_r не повинні перевищувати фонд ресурсів:

$$\sum_i \sum_j (r_{ij} \cdot x_{ij}) \leq F_r, \quad (7)$$

де r_{ij} – витрати ресурсів на підготовку фахівця i -ї спеціальності j -го рівня підготовки.

Критерій оптимальності – мінімізація витрат на підготовку фахівців i спеціальності j рівня підготовки:

$$\sum_i \sum_j (S_{ij} \cdot x_{ij}) \longrightarrow \min. \quad (8)$$

де S_{ij} – собівартість підготовки фахівця i -тої спеціальності j -го рівня підготовки.

Концептуальні положення з вдосконалення системи вищої освіти регіону, що сформульовані на підставі аналізу джерел [1, 2, 3] та досліджень авторів [5–7] полягають у такому.

1. Підготовка фахівців з напрямків повинна відповідати потребам регіону.
2. Підготовка фахівців не повинна дублюватися в межах регіону.
3. Сумарний ліцензійний обсяг ВНЗ регіону з певного напрямку підготовки має відповідати прогнозній потребі регіону.
4. Підготовка з напрямків повинна проводитися з урахуванням наявної кількості раніше підготовлених фахівців з цього напрямку.
5. Підготовка фахівців повинна здійснюватися з урахуванням міграційних процесів у певному регіоні.
6. При виборі спеціальностей та напрямків підготовки і в проведенні навчального процесу повинні враховуватися унікальні особливості регіону.
7. ВНЗ регіону повинні мати можливість готувати кадри з відповідної спеціальності, в певному обсязі, заданої якості.
8. Розміщення підрозділів ВНЗ інших регіонів повинне координуватися з потребами регіонів у кадрах з відповідним напрямком підготовки.
9. Процеси в освітньому просторі регіону повинні бути прозорі для всіх зацікавлених осіб, тобто як для учасників навчального процесу, так і для замовників освітніх послуг і роботодавців.
10. На регіональному рівні необхідно створити й використовувати комплекс програмних засобів, який унеможливить подачу недостовірної й неповної інформації з боку вищих навчальних закладів про учасників навчального процесу: викладачів і студентів.

Висновки

Запобігання негативних явищ у системі вищої освіти регіону можливо на засадах прийняття та виконання програми розвитку, що розроблена на основі моделей та механізмів управління розвитком регіональних систем. Підвищення якості управління освітнім середовищем можливо

здійснювати за рахунок впровадження автоматизованих систем управління в закладах освіти та в обласних управліннях освіти і науки, що забезпечить прозорість інформаційних потоків, надасть можливість отримання повної та достовірної інформації про всіх учасників навчального процесу.

1. Ходаков В.Е. *Высшее образование в Украине: взгляд со стороны и изнутри*. 2-е изд. – Херсон: – ХНТУ, 2006. – 338 с. 2. Новиков Д.А. *Модели и механизмы управления развитием региональных образовательных систем (концептуальные положения)*. – М.: ИПУ РАН, 2001. – 83 с. 3. Бурков В.Н., Новиков Д.А. *Как управлять проектами*. – М.: Синтез, 1997. 4. Павлов А.А., Чернов С.К., Кошкин К.В. *Математические основы управления проектами наукоемких производств: Монография*. – Николаев: НУК, 2006. – 208 с. 5. Ходаков В.Е. *Предпосылки необходимости модернизации системы образования в Украине* // *Вестник ХНТУ*. – 2008. – №1(30). – С. 392–399. 6. Ходаков В.Е., Михайлов К.М. *Демографический аспект развития системы высшего образования* // *Вісник Сумського державного університету. Серія Економіка*, 2007. – № 2. – С. 143–148. 7. Ходаков В.Е., Михайлов К.М., Райко Г.А. *Об автоматизированной системе управления образовательной средой региона* // *Вестник ХНТУ*. – 2008. – № 1(30). – С. 442–449. 8. Шаховська Н.Б. *Простори даних: поняття та призначення* // *Матеріали конференції CSIT-2007*. – Львів – 2007. – С. 269–277. 9. Шаховська Н.Б. *Особенности моделирования пространств данных* // *Комп'ютерна інженерія та інформаційні технології* // *Вісник Нац. ун-ту "Львівська політехніка"*, 2008. – № 608. – С. 145–154. 10. Шаховська Н.Б. *Простір даних області наукових досліджень* // *Моделирование та інформаційні технології*. – К.: Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Пухова «Моделирование та інформаційні технології». – № 45. – С. 132–140.