

УДК 004.75

Г. І. ГАЙДУР, канд. техн. наук, доцент;

О. О. ІЛЬІН, канд. техн. наук, доцент;

С. О. СЕРИХ, канд. техн. наук, доцент,

Державний університет телекомунікацій, Київ

Інформаційна технологія реалізації алгоритму синтезу графа оцінювання критеріїв опанування компетенцій

Розглянуто підхід до організації процесу формування освітньої траєкторії студента, яка дозволить структурувати зміст стандартів вищої освіти, зокрема складання навчальних планів і змістове наповнення відповідних дисциплін. Запропоновано метод, який уможливить автоматизацію зазначеного процесу для отримання найкоротшого оптимального шляху при опануванні тієї чи іншої компетенції згідно з певною програмою вищої освіти.

Ключові слова: стандарт вищої освіти; компетенція; уміння; знання; результат навчання; модель; ієрархія.

Вступ

Актуальне завдання вищої школи України полягає в неухильному підвищенні якості та конкурентоспроможності вищої освіти, забезпеченні відповідності освітніх програм, що реалізуються у вишах нашої країни, критеріям якості, чинним у загальносвітовому просторі вищої освіти. Отже, ідеться про якомога повнішу інтеграцію системи вітчизняної вищої освіти в міжнародні структури, що функціонують на ринку освітніх послуг.

Постановка проблеми

Сучасний підхід до реформування освітніх послуг реалізується на компетентнісній основі. При цьому, на відміну від традиційних підходів, досягається прозорість кінцевих результатів, тобто опанованих компетенцій. Зміст компетенцій формується під впливом постійного моніторингу вимог ринку праці, що, у свою чергу, істотно сприяє встановленню взаємовигідних зв'язків між вишем та індустрією і бізнесом.

Оскільки, з одного боку, на ринку праці існує постійна потреба в оцінюванні опанованих компетенцій при навчанні працівників протягом життя, а з другого боку, університетська освіта так само передбачає постійне оцінювання результатів навчання студентів, то вітчизняним дослідницьким університетам для комерціалізації компетентнісного підходу в межах своїх галузей знань є сенс здійснити такі заходи:

- розробити словник компетенцій, які можна опанувати в певному університеті;
- разом із представниками роботодавців вдатись до розробки словників компетенцій професій і, залишаючи за собою права на об'єкти інтелектуальної власності, використовувати їх із комерційною метою (маємо приклади того, як консалтингові компанії зарубіжних країн готові надавати відповідні послуги);
- пропонувати представникам роботодавців розробку критеріїв та здійснення оцінювання рівня

опанованих студентами компетенцій із видачею дипломів та сертифікатів. Наприклад, один із університетів США впровадив програми на основі компетентнісного підходу, відповідно до яких кожний студент має змогу за 2250 дол. США протягом трьох місяців отримувати повний доступ до всіх он-лайн курсів університету. При цьому видача дипломів і сертифікатів відбувається за результатами тестування компетенцій.

Стратегія освіти та навчання в Європі полягає в забезпеченні безперервної професійної освіти, що має охоплювати всі форми навчання. Це допоможе створити гнучку індивідуалізовану систему підвищення кваліфікації, яка забезпечуватиме визнання компетенцій незалежно від способу їх опанування.

Сутністю освітньої реформи в рамках Болонського процесу стали зміни в загальному підході до навчання: орієнтація на студента замість орієнтації на викладача; заміна традиційної моделі знань на компетентнісну модель, яка передбачає навчання практичних форм професійної діяльності, здійснюваної з урахуванням усіляких можливих ситуацій.

Мета статті полягає в розв'язанні важливого завдання з індивідуалізації освітніх траєкторій студентів і розробці механізмів успішного використання тієї чи іншої технології навчання.

Виклад основного матеріалу

Освітню траєкторію розуміємо як шлях реалізації особистісного потенціалу індивіда у процесі його навчання.

Особистісний потенціал індивіда, зокрема студента, розглядаємо як сукупність його здібностей до самостійної пізнавально-дослідницької та організаційної діяльності, до творчих пошуків у будь-якій справі.

Процес виявлення, реалізації та розвитку здібностей студента знаходить відображення як їх *рух по індивідуальних освітніх траєкторіях*.

Кожна освітня траєкторія, у свою чергу, реалізується студентами згідно з їхньою здатністю до відповідної діяльності мотивацією, яка формується під впливом педагога.

Визначення *освітньої програми як індивідуальної траєкторії* виступає головною характеристикою цієї програми і дозволяє подати її у вигляді моделі шляхів досягнення результатів освітнього стандарту.

Поняття *індивідуальна траєкторія* передбачає такі напрямки реалізації: *змістовний* (варіативні навчальні плани та освітні програми, що визначають освітній маршрут); *діяльнісний* (спеціальні педагогічні технології); *процесуальний* (організаційний аспект).

Проблема розробки та управління освітніми траєкторіями студентів пов'язана, передусім, із відбором та структуризацією змісту загальноосвітньої програми, складанням навчальних планів, які визначають порядок і трудомісткість вивчення дисциплін, у тому числі й варіативних. Тут можна виокремити:

1) підхід на основі макротраєкторій студентів;
2) психодіагностичний принцип формування кожної індивідуальної траєкторії;

3) управління електронним навчанням студента.

У першому випадку добре простежується причинно-наслідковий зв'язок між результатами опанування професійних і універсальних інструментальних компетенцій студентів. Тут ідеться про макротраєкторію навчання при переході на профільний етап підготовки.

У другому випадку під формуванням індивідуальної навчальної траєкторії розуміється допомога студентові в адаптації до специфіки навчання у виші.

Третій випадок стосується побудови індивідуальної траєкторії навчання студента, яка має враховувати функціональний його стан (зокрема, стан здоров'я) та мінімізувати вартість навчання.

Найбільш доцільним для студентів слід вважати підхід на основі їхніх макротраєкторій, оскільки він добре узгоджується з багаторівневою структурою загальноосвітньої програми (загальні компетенції стандарту, складові компетенції стандарту в дисциплінах, результати навчання).

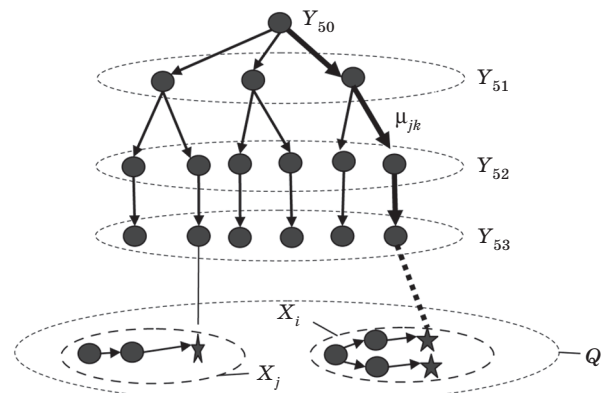
Розглянемо концептуальну модель опанування компетенцій освітнього стандарту на основі ієрархії відповідних результатів і використаємо такі позначення:

C — множина компетенцій стандарту для реалізації загальноосвітньої програми, а k_c — потужність цієї множини;

ZUO — множина дескрипторів *знань, умінь і особистісних якостей*, а k_y — кількість відповідних рівнів у класифікаторі.

Побудуємо модель ієрархії опанування деякої компетенції $c_i \in C$, де i — порядковий номер цієї

компетенції у відповідному стандарті, у вигляді кореневого дерева $T_i(Y_i, R_i)$, висота якого $h(T_i) = 3$; Y_i — множина вершин, а R_i — множина дуг цього дерева (див. рисунок).



Модель ієрархії опанування компетенції

Скориставшись рисунком, запишемо множину $Y_i = Y_{i0} \cup Y_{i1} \cup Y_{i2} \cup Y_{i3}$, де Y_{i0} — корінь дерева, який моделює сукупний результат опанування компетенції $c_i \in C$; Y_{i1}, Y_{i2} — підмножина множини Y_i , утворена вершинами дерева відповідно 1-го і 2-го рівня, що моделюють складові даної компетенції; Y_{i3} — підмножина множини Y_i , утворена вершинами 3-го рівня (листя дерева), що моделюють результати опанування компетенції c_i , очікувані після завершення навчання на базі загальноосвітньої програми.

Результати опанування i -ї компетенції певного стандарту, як уже зазначалося, можна подати у вигляді відповідних дескрипторів на множині ЗУО.

Розглянемо приклад побудови моделі ієрархії опанування компетенції ЗК 5 стандарту спеціальності 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології» (рівень бакалавра). Порядковий номер цієї компетенції у відповідному стандарті — 5, тобто $i = 5$.

Вершина Y_{50} моделює сукупний результат опанування компетенції ЗК 5 — «Володіння принципами побудови і використання інформаційних систем та технологій» даного стандарту з обраної спеціальності.

Підмножина вершин Y_{51} моделює результати опанування належних компетенцій:

$Y_{51} = \{ \text{«Володіння принципами побудови і використання інформаційних систем та технологій»} \}$.

Підмножина вершин Y_{52} моделює результати опанування складових компетенцій даного стандарту в дисциплінах загального стандарту вищої освіти. Формулювання складових компетенцій у відповідних дисциплінах розробляють викладачі цих дисциплін разом із керівником робочої групи.

Наприклад, для дисципліни «Основи інфокомунікаційних технологій» розробник складає наведені далі компетенції стандарту.

1. Здатність до поглибленого аналізу та адекватного сприйняття навчальної інформації із

визначенням шляхів досягнення такої здатності в процесі самостійної роботи з інформаційними ресурсами порталу Університету.

2. Здатність до аналізу і синтезу сприйнятої інформації під час самостійної роботи з бібліотечними ресурсами Університету.

Для розроблених компетенцій стандарту в межах дисципліни встановлено вимоги до результатів опанування кожної компетенції.

Отже, сукупність Y_{52} вершин 2-го рівня буде моделювати результати опанування таких компетенцій:

{«Здатність до поглибленого аналізу та адекватного сприйняття навчальної інформації із визначенням шляхів досягнення цієї здатності в процесі самостійної роботи з інформаційними ресурсами порталу Університету»};

«Здатність до аналізу і синтезу сприйнятої інформації під час самостійної роботи з бібліотечними ресурсами Університету»}.

Дерево $T_i(Y_i, R_i)$ являє собою формалізований опис планованих (очікуваних) результатів опанування компетенції $c_i \in C$. Для встановлення зв'язку із запланованими результатами дістаємо простір Q у вигляді сукупності станів $X = \{x_0, x_1, \dots, x_j\}$, де $j=1, k_c$ моделює досягнення деякого результату навчання, що його ідентифікує певний набір знань, умінь і навичок.

Характерною особливістю простору Q є те, що множина $X = X_1 \cup \dots \cup X_j \cup \dots$ складається з підмножин, які включають у себе певні стани навчального процесу, призначені для досягнення результату навчання на різних рівнях $k=1, k_v$. Таким чином, дістаємо множину M_i шляхів у дереві $T_i(Y_i, R_i)$, які йдуть від кореня Y_{50} дерева до його листків.

Запланований результат опанування компетенції $c_i \in C$ дістаємо у вигляді деякого маршруту — сукупності варіативних станів множини. Усі варіативні складові відповідають запланованому рівню результату, але різняться способом формування необхідних навичок.

Отже, освітня траєкторія студента постає як композиція шляхів у даному плані-графі, спрямованих на досягнення пакета результатів щодо опанування компетенцій згідно зі стандартом вищої освіти.

Висновки

◆ Освітня траєкторія являє собою модель освітньої програми (або її частини), яка має забезпечити цілісний навчальний процес із досягненням запланованого результату — опанування компетенцій, передбачених стандартом.

◆ На базі цієї моделі постає задача оптимізації — пошук мінімального за тривалістю шляху до поставленої мети, що, у свою чергу, потребуватиме заходів автоматизації планування та управління освітньою траєкторією, яку будуватимуть розробники програми.

Список використаної літератури

1. *Сучасні інформаційні технології в науці та освіті* / [М. П. Гніденко, В. В. Вишнівський, Г. І. Гайдур, О. О. Ільїн].— *Організація дистанційного навчання: навч. посібник.*— К.: ДУТ, 2016.— 154 с.

2. *Лисицына, Л. С. Управление образовательными траекториями по формированию универсальных компетенций* / Л. С. Лисицына, А. С. Пирская, И. Ю. Щербакова // *Открытое и дистанционное образование.*— Томск, 2009.— № 3 (35).— С. 25–34.

3. *Лисицына, Л. С. Концептуальная модель для извлечения результатов обучения из избыточного содержания образования* / Л. С. Лисицына, В. Н. Васильев // *Науч.-техн. вест. СпбГУ ИТМО.*— 2010.— Вып. 68.— С. 104–108.

4. *Гніденко, М. П. Сертифікація у вищій освіті як основний чинник підвищення якості підготовки ІКТ-фахівців* / М. П. Гніденко, О. О. Ільїн // *Військова освіта: зб. наук. праць Нац. ун-ту оборони України ім. І. Черняхівського.*— 2016.— № 1(33).

Рецензент: канд. фіз.-мат. наук, доцент В. В. Онищенко, Державний університет телекомунікацій, Київ.

Г. І. Гайдур, О. А. Ильин, С. А. Серых

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ ТРАЕКТОРИЯМИ СТУДЕНТОВ НА ОСНОВЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОВЛАДЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

Рассмотрен подход к организации процесса формирования образовательной траектории студента, которая позволит структурировать содержание стандартов высшего образования, в том числе составление учебных планов и наполненность по содержанию соответствующих дисциплин. Предложен метод, который позволит автоматизировать указанный процесс для получения кратчайшего оптимального пути к освоению той или иной компетенции согласно определенной программе высшего образования.

Ключевые слова: стандарт высшего образования; компетенция; умения; знания; результат обучения; модель; иерархия.

G. Haydur, O. Ilin, S. Serykh

MANAGEMENT OF EDUCATIONAL TRAJECTORY OF STUDENTS BASED ON RESULTS OF COMPETENCES ACQUIRE

An approach is considered for obtaining the student's educational trajectory, which will allow to structure the content of higher education standards, drawing up plans and filling disciplines. The method is proposed which will allow to automate this process for obtaining the shortest optimal way for mastering the competencies of the higher education educational program.

Keywords: higher education standard; competence; skills; knowledge; result of training; model; hierarchy.