

ДЕРЖАВНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА ПОЛІТИКА У СФЕРІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В ОСВІТІ І НАУЦІ

Поліщук В. Б.

В Україні прийнята Національна доктрина розвитку освіти, згідно з якою «метою державної політики щодо розвитку освіти є створення умов для розвитку особистості і творчої самореалізації кожного громадянина України, виховання покоління людей, здатних ефективно працювати і навчатися протягом життя, оберігати й примножувати цінності національної культури та громадянського суспільства, розвивати і зміцнювати суверенну, незалежну, демократичну, соціальну та правову державу як невід'ємну складову європейської та світової спільноти».

До числа пріоритетних напрямів державної політики відносяться особистісна орієнтація освіти; створення для громадян рівних можливостей у здобутті освіти; постійне підвищення якості освіти, оновлення її змісту та форм організації навчально-виховного процесу; розвиток системи безперервної освіти та навчання протягом життя; розширення україномовного освітнього простору; органічне поєднання освіти і науки, розвиток педагогічної та психологічної науки, дистанційної освіти; запровадження освітніх інновацій; створення індустрії сучасних засобів навчання і виховання, повне забезпечення ними навчальних закладів; створення ринку освітніх послуг та його науково-методичного забезпечення; інтеграція вітчизняної освіти до європейського та світового освітніх просторів.

Важливим інструментом для вирішення цих завдань є інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ). Інтелектуальна складова ІКТ — програмне забезпечення (ПЗ) — значною мірою визначає ефективність цього інструменту. Зважаючи на це, держава повинна проводити і відповідну науково-технічну політику використання ПЗ у сфері освіти і науки. Вона повинна охоплювати нормативно-правові, методологічні, технологічні та організаційні аспекти створення та використання ПЗ.

Нормативно-правові аспекти державної науково-технічної політики

Правове регулювання володіння (використання) програмним забезпеченням як об'єктом інтелектуальної власності в основному ґрунтується на міжнародному законодавстві про авторське право. Стосовно майнових і немайнових авторських прав можна розрізнити дві основні позиції, яким відповідають дві різні юридичні моделі.

Copyright — повне збереження майнових і немайнових прав автора. Саме цій позиції адекватно відповідає сучасне міжнародне законодавство про авто-

рське право, зокрема українське («закриті» ліцензії, пропріетарна інтелектуальна власність (від англ. *property* — власність)). Copyleft — збереження автором за собою лише немайнових прав. Ця модель склалася і широко використовується в сучасному науковому співтоваристві, в русі вільного програмного забезпечення — ВПЗ.



Якщо *copyright* служить обмеженню права на виробництво і поширення інтелектуальної власності, то ліцензії *copyleft* використовують авторське право з метою гарантувати кожному, хто одержує інтелектуальний продукт або похідні від нього, право вільно використовувати, модифікувати і поширювати як копію, так і похідні версії цього об'єкта. З цієї причини вільні ліцензії передбачають зовсім інші комерційні моделі, які базуються не на продажу ліцензій, а на одержанні доходу від надання послуг: підтримки користувача, комплектації дистрибутивів, підбору та/або модифікації програмного забезпечення під специфічні потреби замовника тощо.

Програмне забезпечення, що вільно розповсюджується, часто називають ПЗ з *відкритими кодами* (*Open Source*). Використання цього терміну для визначення прав користувача є некоректним. Відкритий початковий код — це термін, який означає тільки доступність коду придбаного ПЗ. Деякі виробники надають користувачам доступ до початкових пакетів програм, але при цьому їм забороняється виконувати модифікацію коду або розповсюджувати програму.

Організація *Open Source Initiative* (OSI) визначає 9 основних ознак, яким повинно відповідати вільне ПЗ. До списку ліцензій, що задовольняють цьому визначенню, входить, зокрема, універсальна загальна ліцензія *GNU General Public License* (*GNU GPL*), відповідно до якої, вільне ПЗ ліцензується на таких умовах: користувачі мають право виконувати ПЗ без обмежень; модифікувати ПЗ; поширювати ПЗ безкоштовно або на комерційній основі; поширювати модифіковані версії програмного забезпечення безкоштовно або на комерційній основі.

Таким чином, вільні ліцензії надають користувачам права використання, копіювання або модифікації програм. Тим самим заощаджуються кошти за

відсутності обов’язкових ліцензійних відрахувань за кожен примірник використовуваного ПЗ.

Багато років триває полеміка між прибічниками пропріетарного ПЗ і ВПЗ щодо їх технологічних, економічних, соціальних, безпекових, політичних переваг та недоліків у різних сферах застосувань.

До переваг пропріетарного ПЗ належать наявність підтримки користувачів компаніями-постачальниками, простіша адаптація для використання, автоматичне оновлення версій, нижчі, ніж у ВПЗ, витрати на підтримку його експлуатації, широке функціональне охоплення сфер застосування; до його недоліків — у першу чергу, висока вартість ліцензій на право користування.

Перевагами ВПЗ вважають, у першу чергу, відсутність витрат користувачів на придбання ліцензій, відкритість кодів програм, постійну перевірку кодів широким колом користувачів, недоліками — меншу сферу охоплення функціональністю, відсутність підтримки розробників, високі вимоги до професійного рівня фахівців, які впроваджують і підтримують використання ВПЗ, що зумовлює високу вартість володіння ВПЗ.

На рис. 1–2 наведені результати SWOT-аналізу за різними дослідженнями та узагальнені автором за досвідом УкрНЦ РІТ.

<p>Переваги (Strength):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Відповідальність постачальника (підтримка). • Вища якість (задокументованість, деякі інші аспекти). • Простота адаптації для використання. • Автоматичне оновлення версій. • Нижчі, ніж у ВПЗ, витрати на підтримку його експлуатації. • Широке функціональне охоплення сфер застосування. 	<p>Недоліки (Weakness):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Витрати на придбання ліцензій. • Неможливість аналізу. • Неможливість внесення змін. • Неможливість тиражування.
<p>Можливості (Opportunity):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Стандартизація (застосування, персонал, інше). 	<p>Ризики (Threat):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Залежність від постачальника (технологічна, фінансова).

Рис. 1. SWOT-аналіз: Пропріетарне ПЗ

У пропріетарного ПЗ є сфери застосування, де його переваги переважають над його недоліками. Насамперед це комплексні бізнес-застосування, так звані програмні «рішення» (solutions), наприклад, системи планування ресурсів підприємства (ERP — Enterprise Resource Planning). Головні вимоги замовників до бізнес-рішень — їх швидка адаптація до бізнес-процесів компанії чи організації, можливість оперативного внесення змін у ПЗ у зв’язку зі змінами у бізнес-процесах, фінансовому і податковому законодавстві тощо. Щоб відповідати цим вимогам, компа-

<p>Переваги (Strength):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Відсутність витрат на придбання ліцензій. • Відкритість для аналізу. • Постійна перевірка кодів широким колом користувачів. 	<p>Недоліки (Weakness):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Менш розвинена функціональність. • Нижча якість (окремі аспекти). • Високі вимоги до персоналу (розробники, підтримка).
<p>Можливості (Opportunity):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тиражування. • Внесення змін. 	<p>Ризики (Threat):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Відсутність відповідальності постачальника (підтримка).

Рис. 2. SWOT-аналіз: Вільне ПЗ

нії-розробники забезпечують постійну підтримку ПЗ замовників. У свою чергу, забезпечення рентабельності підтримки вимагає стандартизації версій ПЗ, що зумовлює стандартизацію компетентності фахівців з налаштування тих чи інших компонентів (модулів) комплексних (інтегрованих) програмних «рішень». Спеціалізація фахівців із впровадження та експлуатації бізнес-застосувань знижує вартість володіння ПЗ користувачами. Важливим чинником, завдяки якому замовники бізнес-застосувань віддають перевагу пропріетарному ПЗ, є юридично оформлена відповідальність компанії-постачальника перед компанією-замовником за надійне функціонування стандартного ПЗ, оперативну підтримку персоналу замовника, який забезпечує його експлуатацію та постійну актуалізацію, у зв’язку із змінами у законодавстві, яке регулює бізнес-діяльність.

Але, незважаючи на накопичений технологічний, фінансовий потенціал компаній-продавців пропріетарного ПЗ та ведення ними активної маркетингової політики, останнім часом простежується чітка тенденція переходу від пропріетарного ПЗ до ВПЗ у багатьох сферах його застосування. Особливо важливими ці процеси є для освіти, науки та державного управління. Як вважає засновник руху за «звільнення» ПЗ Річард Столлман, у школах не повинно бути закритих програм. Навчаючи дітей на пропріетарних продуктах, ми вчимо їх залежності. Програмне забезпечення для підтримки та оброблення результатів унікальних наукових експериментів — це одна ніша для використання ВПЗ. Якщо користувачу необхідні програми для набору тексту, роботи з електронною поштою та інтернет-браузер, то придбавати пропріетарну операційну систему і дорогий офісний пакет також немає сенсу. Нині більшість ІТ, які використовуються в освіті і науці, базуються на веб-технологіях. Для їх ефективного використання в навчальних закладах, наукових установах, органах державного і муніципального управління повинні створюватись потужні веб-вузли. ПЗ таких веб-вузлів зараз повністю можна реалізовувати засобом ВПЗ.

У сфері державного управління використання пропріетарного ПЗ знижує рівень інформаційної безпе-

ки, підвищує технологічну і фінансову залежність організації-користувача і держави загалом від компанії-вендора програмних продуктів, створює привід для політичного та економічного тиску на країну через проблему «піратства» у сфері ПЗ.

Чимало країн уже офіційно визнали доцільність використання в державному секторі вільного програмного забезпечення. Серед них — Франція і Німеччина, які впровадили відповідні версії програмного забезпечення для сфери освіти, науки та громадських адміністрацій. Китайська народна республіка вже кілька років поспіль адаптує відкрите програмне забезпечення, і зробила це державною політикою. Відповідні рішення прийняті в Індії, Перу, у країнах Скандинавії. У Росії в 2007 році прийнято трирічний план переходу державного сектору і закладів освіти на вільне програмне забезпечення. Внаслідок цього інвестиції у закупівлю пропрієтарних комп'ютерних програм масової функціональності, фінансовані з бюджету, планується повністю припинити на користь розповсюдження уніфікованого набору програмного забезпечення під вільною ліцензією з 2010 року. Цей набір базується на відкритому і загальнодоступному державному репозиторії програмного коду.

Наведені приклади — взірці для України у виробленні та проведенні державної науково-технічної політики у сфері використання ВПЗ.

ВПЗ регламентовано Єврокомісією як стандарт для використання в органах громадського управління, муніципальних та урядових структурах. Зрештою, майже всі провідні світові виробники апаратного та програмного забезпечення дедалі ширше ліцензують нові програми і комплексні програмні рішення саме як вільні.

З метою законодавчого врегулювання проблем, пов'язаних із широким використанням ВПЗ профільними професійними громадськими організаціями із залученням юристів та вчених, був підготовлений і допрацьований проект Закону України «Про використання Відкритих і Вільних форм інтелектуальної власності, Відкритих форматів даних та Відкритого (Вільного) програмного забезпечення в державних установах і державному секторі економіки».

Законопроект створює умови гарантування прав авторів як «відкритого», так і «пропрієтарного» (із закритими кодами) програмного забезпечення, зменшуючи мотивацію до неліцензійного використання ПЗ. Він створює і передумови масового переходу на ліцензійне програмне забезпечення, вдовольняючи вимогам внутрішніх та міжнародних актів з охорони авторського права та права власності. Вигоди від прийняття законопроекту його прибічники вбачають у сфері національної безпеки, технологічній незалежності, місцевому розвитку, зменшенні вартості проектів інформатизації, створенні нових робочих місць, підвищенні творчого потенціалу і підприємницької ініціативи, подоланні корупційних схем при виконан-

ні проектів інформатизації. Станом на сьогодні закон не набув чинності.

До прийняття цього закону доцільно проводити виважену, збалансовану ліцензійну політику, технологічно й організаційно сприяти підвищенню конкурентоздатності ВПЗ, його просуванню у сфері освіти, науки і державного управління, що відповідатиме сучасним світовим тенденціям, суспільним очікуванням та чинним конституційним нормам.

Методологічні аспекти

Інформаційне суспільство змінило статус і роль університету. На зміну класичним прийшли бізнес-університети, позиціонуючись як постачальники освітніх послуг. Суспільство знань спричинило перетворення університетів у центри наукового та інноваційного розвитку, у яких реалізовані принципи безперервної освіти, яка включає в себе такі рівні, як школа — ліцей/коледж — ВНЗ. Будучи науково-інноваційним центром, університет розвиває наукову школу, де проводяться науково-дослідні та науково-конструкторські роботи, які реалізуються через технопарки, бізнес-інкубатори та інші інноваційні структури. Це дозволяє створити систему професійної перепідготовки та підвищення кваліфікації, яка може бути реалізована протягом усього життя. В освітній діяльності та науковій роботі університет орієнтується на вимоги всіх споживачів: держави (стандарты, ліцензування, акредитація), регіону (програма соціально-економічного розвитку), бізнесу, студентів.

Зв'язок університету з виробництвом забезпечується шляхом створення і функціонування базових кафедр і науково-виробничих лабораторій. Нова роль університетів в інформаційному суспільстві потребує кардинально нових підходів в управлінні університетом, а саме створення системи управління знаннями.

Важливими інструментами систем управління знаннями вступають науково-освітні мережі, електронні бібліотеки.

На рівні «вчитель – учень», «викладач – студент» урізноманітнити управлінські впливи на навчальну діяльність дозволяє цілий спектр електронних засобів навчання. Широкого розповсюдження в освіті України знайшло навчання за дистанційною формою. У той же час, у багатьох навчальних закладах реалізований спрощений підхід до застосування систем дистанційної освіти. Він полягає в тому, що традиційно друковані навчальні матеріали переводяться в HTML-форму й розміщуються на сайтах навчальних закладів. Для створення повноцінної навчальної системи доступу до навчального матеріалу через мережу Інтернет недостатньо. Одна з причин — існуючі програмно-інструментальні платформи не повністю задовольняють умовам структурно-логічної побудови навчального матеріалу з використанням гіперпереходів. З метою підвищення ефективності занять на рівні сучасних вимог та розширення можливостей викладачів у реалізації індивідуаль-

них підходів до навчання необхідно створити комп'ютерні дидактичні технології особистісно орієнтованого спрямування.

Усе ширше ПЗ використовується у контролі якості вищої освіти, що дуже важливо для національної системи вищої освіти в контексті її включення до європейського освітнього простору. Найбільший ефект у забезпеченні якості освітніх послуг забезпечується під час створення систем менеджменту якості ВНЗ згідно зі стандартом ISO 9000:2001.

Важливе значення для навчальних закладів як постачальників освітніх послуг має не тільки комп'ютеризація безпосередньо освітніх процесів, а й наявність ефективної системи менеджменту всіма допоміжними діловими процесами — управління закупівлями, нерухомістю та іншими основними засобами, персоналом, фінансами тощо. З цією метою ефективним може бути використання програмних «рішень», які застосовуються для управління підприємствами та організаціями інших сфер діяльності.

Технологічні аспекти

Зазначені вище методологічні аспекти якості ПЗ згідно зі стандартом ДСТУ ISO/IEC 12119:2003 відносяться тільки до одного показника якості ПЗ — функціональності.

Існують інші показники якості ПЗ, які суттєво впливають на ефективність використання ПЗ, а саме надійність, використовуваність, ефективність, супроводжуваність, мобільність. Для забезпечення необхідного рівня значень цих показників потрібно використовувати методології та стандарти, які напрацьовані в програмній інженерії, іншими словами, застосовувати індустріальні методи створення ПЗ.

ПЗ як продукт інженерної діяльності має свій життєвий цикл. Враховуючи те, що протягом етапу його продуктивної експлуатації витрати з підтримки ПЗ складають близько 80% витрат усього життєвого циклу ПЗ, забезпечення прийнятної рівня значень викладених вище технологічних складових якості набуває великої ваги з точки зору економіки ПЗ.

У той же час, в освіті і науці існує своя специфіка — бажання використати для створення ПЗ наявний кадровий і технологічний потенціал ВНЗ, з одного боку, і з іншого боку, — дотримати жорстких стандартів програмної інженерії та інженерії якості, що і забезпечує якість і ефективність створення, і використання ПЗ.

Вирішити проблему підвищення якості ПЗ у сфері освіти і науки можливо шляхом створення галузевих систем менеджменту якістю (СМЯ) та сертифікації програмних та інформаційних засобів наукового та навчального призначення.

Не завжди забезпечується україномовна локалізація ПЗ закордонного виробництва, не впорядковані термінологічні словники у сфері ПЗ. Відомча СМЯ та сертифікація ПЗ сприятимуть вирішенню і цих проблем.

Одним із завдань науково-технічної політики повинно бути створення системи відбору і тиражування

кращих «програмних рішень» серед ВНЗ і наукових установ. Крім основного ефекту — широкого використання кращого досвіду, буде забезпечена значна економія коштів за рахунок зменшення дублювання програмних розробок з аналогічною функціональністю.

Сучасні веб-технології дозволяють створювати технологічні середовища для спільної реалізації проєктів створення ПЗ, його підтримки та тиражування. З цією метою може бути задіяна науково-освітня мережа УРАН.

Підвищенню якості створення ПЗ та ефективності його використання сприятиме впровадження у великих освітніх закладах, наукових установах та організаціях принципів міжнародних стандартів СММІ, орієнтованих на підвищення рівня технологічної зрілості організацій у сфері придбання, впровадження, створення та експлуатації ІТ і ПЗ зокрема. Відповідно до стандарту організація може перебувати на одному з п'яти рівнів зрілості, які мають відповідні ознаки.

- **Початковий рівень.** Його описано в стандарті як основу для порівняння з наступними рівнями. Характерними є хаотичність і непередбачуваність процесів.
 - **Керований рівень.** В організації мають бути впроваджені технології управління проєктами, зокрема планування та керування, які ґрунтуються на накопиченому досвіді. Цьому рівню відповідають стандарти на розроблення програмного забезпечення. Крім цього, повинна працювати спеціальна група забезпечення якості.
 - **Визначений рівень.** Характеризується тим, що стандартний процес створення і супроводу програмного забезпечення задокументовано (включаючи розробку ПЗ, керування проєктами). У процесі стандартизації відбувається перехід на найефективніші методики і технології.
 - **Кількісно-керований.** В організації встановлюються кількісні показники якості, як на програмні продукти зокрема, так і на процес загалом. Успішне керування проєктами досягається за рахунок зменшення відхилень різних показників проєкту.
 - **Рівень постійного покращення (оптимізації) процесів.** Характеризується тим, що заходи щодо покращення застосовуються не тільки до існуючих процесів, а й для оцінки ефективності запровадження нових технологій. Основним завданням усієї організації на цьому рівні є постійне покращення існуючих процесів.
- У великих ВНЗ кількість ІТ і їх складність роблять проблематичним виконання їх підтримки і розвитку в традиційній функціональній моделі. У корпоративному сегменті економіки впроваджуються ефективніші моделі, засновані на парадигмі процесного підходу, описаного в ITIL (ITInfrastructure Library — бібліотека інфраструктури інформаційних технологій). Найвідоміша частина ITIL — десять базових про-

цесів, що забезпечують підтримку і надання IT-сервісів — IT Service Management, ITSM:

- Процес управління інцидентами.
- Процес управління проблемами.
- Процес управління конфігураціями.
- Процес управління змінами.
- Процес управління релізами.
- Процес управління рівнем послуг.
- Процес управління потужностями (ємністю).
- Процес управління доступністю.
- Процес управління неперервністю.
- Процес управління фінансами.

Крім того, у структурі процесів ITSM важливу роль відіграє служба підтримки користувачів — Service Desk.

Впровадження основних процесів ITIL — наступний крок у розвитку IT-інфраструктури великих ВНЗ.

Нині в освітній сфері України активно працюють практично всі світові лідери з ІКТ і багато провідних вітчизняних IT-компаній. Безумовно, у результаті співробітництва з технологічними лідерами IT-індустрії навчальні заклади отримують доступ до сучасних IT. У той же час, умови для діяльності повинні бути однаковими як для закордонних, так і для вітчизняних компаній, програми діяльності IT-компаній повинні бути гармонізовані з освітніми стандартами України.

Організаційні аспекти

Головним інструментом проведення науково-технічної політики повинна бути Державна програма «Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці на 2006–2010 роки» (далі — Програма).

Мета Програми — впровадження ІКТ в освіту і науку, покращення рівня освіти, прискорення темпів розвитку науки, розбудова науково-освітнього середовища і забезпечення прав на вільний пошук, одержання, передачу, виробництво і поширення інформації, підвищення ефективності державного управління освітньо-науковою галуззю за рахунок впровадження і масового розповсюдження ІКТ, забезпечення підготовки спеціалістів з ІКТ і кваліфікованих користувачів, сприяння переходу економіки на інноваційний шлях розвитку.

Один із розділів Програми присвячений розробленню програмного забезпечення для загальноосвітніх, професійно-технічних та вищих навчальних закладів.

Нині Програма як інструмент проведення державної науково-технічної політики використовується недостатньо ефективно. І справа не тільки у недостатньому фінансуванні Програми, головна причина — відсутність системного підходу. Зусилля і кошти необхідно концентрувати на вирішенні системних завдань, на впровадженні елементів індустріальних підходів до розроблення і використання ІКТ і ПЗ зо-

крема, створенні типових програмних «рішень» та механізмів їх тиражування та підтримки.

З метою надання заходам Програми ознак програмно-цільового характеру необхідно розробити модель управління заходами і проектами Програми, в якій будуть визначені ключові індикатори рівня впровадження ІКТ і зокрема ПЗ, встановлені причинно-наслідкові зв'язки між заходами Програми та індикаторами, а також створити систему моніторингу виконання заходів і проектів та значень ключових індикаторів. Наявність такої моделі дозволить виконувати предметний аналіз виконання планів з метою застосування за необхідності коригуючих заходів.

Модель повинна враховувати також результати виконання заходів та проектів, які виконуються на рівні регіонального управління освітою та безпосередньо у навчальних закладах, наукових установах та організаціях.

Висновки

1. У навчальних закладах, наукових установах, спеціалізованих організаціях МОН України створена велика кількість ПЗ, яке охоплює широкий спектр застосувань у навчальних процесах, науковій роботі та управлінні.

2. Державна науково-технічна політика в цілому відповідає концептуальним засадам, сформульованим у чинному законодавстві України, програмних документах з розвитку освіти і науки. У той же час не створені ефективні механізми проведення такої політики.

3. З метою підвищення ефективності проведення науково-технічної політики у сфері впровадження ІКТ і зокрема ПЗ в освіті і науці необхідно:

3.1. Орієнтувати основні зусилля і ресурси на створення ефективних механізмів тиражування кращих програмних «рішень», впровадження елементів індустріалізації під час створення, тиражування та підтримки їх використання, підвищення рівня технологічної зрілості навчальних закладів, наукових установ і організацій.

3.2. Ініціювати заходи з метою продовження дії Програми у період після 2010 року, надавши їй програмно-цільового характеру.

3.3. Проводити виважену ліцензійну політику, сприяти широкому впровадженню в освіті і науці ВПЗ.

3.4. Широко залучати вітчизняні і закордонні компанії до впровадження сучасних ІКТ і, зокрема ПЗ, у освітні процеси, підтримку наукової діяльності, менеджмент організаціями, дотримуючись виконання вимог чинного законодавства України та відповідних відомчих регламентів.

3.5. Сприяти створенню інноваційних структур у сфері ІКТ та ПЗ зокрема із залученням навчальних закладів та наукових установ.

