

## РОЗВИТОК ОЛІМПІАДНОГО РУХУ З ПРОГРАМУВАННЯ В УКРАЇНІ: ЦІЛІ, СТАН, ПЕРСПЕКТИВИ

Б.І.Мокін<sup>1</sup>, В.В.Грабко<sup>1</sup>, В.І.Месюра<sup>1</sup>, І.Р.Арсенюк<sup>1</sup>, Н.В.Журавльова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Вінницький національний технічний університет, Вінниця, Україна  
Тел.: (0432) 43-78-80, E-mail: vstu@vstu.edu.ua

<sup>2</sup>Науково-методичний центр вищої освіти Міністерства освіти і науки України, Київ,  
Тел.: (044) 416-01-93

### Abstract

*Programming Contests are an important compound of educational process when teaching specialists in the field of computer science is discussed. Prospects of olympic movement development are considered. Offers on perfection of work with the gifted programmers are taken out.*

### Вступ

Стрімкий розвиток інформаційних технологій обумовлює особливу важливість підготовки висококваліфікованих фахівців в області комп'ютерних наук, недостаток в яких відчувають сьогодні всі галузі народного господарства. Разом із тим, рішення цієї проблеми стикається з рядом суттєвих перепон, серед яких, у першу чергу, слід відзначити:

- нестачу висококваліфікованих педагогічних кадрів, які володіють практичними навичками сучасного програмування, викликану значно нижчим рівнем заробітної плати викладачів у порівнянні з практикуючими програмістами, що зменшує довіру до них серед студентів;
- певний розрив між навчальними програмами та потребами сучасного виробництва, обумовлений відсутністю у навчальних закладів коштів на регулярну перепідготовку викладачів та придбання сучасного програмного забезпечення в умовах швидкого розвитку комп'ютерних наук та програмної інженерії, надто високим обсягом навчального навантаження викладачів, що практично не залишає їм часу на вдосконалення навчальних курсів в умовах високої динаміки змін у проблемному середовищі;
- зниження мотивації обдарованих студентів до важкої праці з засвоєння теоретичних засад комп'ютерних наук в умовах можливості отримання з перших років навчання заробітної платні за написання великого обсягу відносно простих програм, які не потребують великого теоретичного багажу, що перетворює їх на рядових „кодерів”.

У цих умовах, однією з найбільш ефективних форм роботи з обдарованою молоддю стає залучення її до участі в олімпіадах з програмування, що дозволяє значно підвищити мотивацію до поглибленого вивчення студентами університетських курсів, інтенсифікувати самостійну роботу студентів, створити дух здорової конкуренції у студентському середовищі, що у свою чергу впливає на інших студентів і на весь навчальний процес у цілому.

### Основні цілі олімпіад з програмування

Головною метою розвитку олімпіадного руху з програмування є підготовка креативних фахівців, здатних самостійно ставити задачі та приймати ефективні рішення щодо:

- використання у своїй роботі найсучасніших засобів моделювання, побудови та реалізації алгоритмів і структур даних;
- розвитку принципів, методів та моделей програмування в процесі створення принципово нових програмних комплексів на основі штучного інтелекту;
- оптимізації програмного забезпечення при розв'язку задач надвеликої розмірності за обсягом необхідної пам'яті, швидкодією та іншими важливими параметрами.

Досягнення цієї мети потребує розв'язку таких основних задач:

- підвищення мотивації студентів щодо участі в олімпіадах з програмування;
- створення умов для підготовки студентів до олімпіад;
- забезпечення участі студентів у різноманітних олімпіадах з програмування.

Підвищенню мотивації студентів можуть сприяти:

- демонстрація можливості перемагати у міжнародних змаганнях будь-якого рівня;
- фінансове забезпечення участі студентів-олімпійців у міжнародних олімпіадах з програмування;
- матеріальне стимулювання у вигляді призів та преміювання по результатах участі в олімпіадах;
- моральне стимулювання на факультетському, інститутському, університетському, міністерському та урядовому рівнях;
- поширення інформації про досягнення олімпійців в університетах, місцевих та республіканських ЗМІ;
- створення атмосфери конкуренції у студентському середовищі;
- надання певних привілеїв у процесі навчання, наприклад, врахування тренувань та результатів олімпіад у кредитно-модульній системі оцінювання з дисциплін програмного напрямку;

- урахування результатів олімпіад при прийомі в магістратуру та аспірантуру;
- використання елементів олімпіадних завдань у самостійній роботі студентів, при тестовому та рубіжному контролі знань.

Організація тренувального процесу вимагає:

- забезпечення фізичних умов для проведення тренувань (комп'ютерні класи, Інтернет, орг. техніка, витратні матеріали);
- урахування роботи викладачів зі студентами-олімпійцями у педагогічному навантаженні, їх матеріальне та моральне стимулювання;
- оплата витрат участі студентів у Всеукраїнських та міжнародних олімпіадах та школах з програмування;
- створення фонду олімпіадних завдань, впорядкованого за рівнем складності, теоретичними розділами, методами програмування і т. ін.

Активна участь студентів у різноманітних олімпіадах з програмування передбачає:

- широке інформування студентів про існуючі олімпіади;
- оплата витрат на участь у Всеукраїнських та міжнародних олімпіадах, школах з програмування;
- регулярна організація університетами власних олімпіад;
- активна участь університетів в організації університетських, регіональних, Всеукраїнських та міжнародних олімпіад з використанням мережі Інтернет;
- створення фондів олімпіадних задач доступного для використання в навчальному процесі.

### Реалізація програми ВНТУ з розвитку олімпіадного руху з програмування в Україні

Протягом 1995 -1999 р. у Вінницькому національному (на той час ще державному) технічному університеті було розгорнуто активну роботу з підготовки студентів до участі в олімпіадах з програмування. Узагальнення набутого за п'ять років досвіду дозволило створити у 2000 р. програму розвитку олімпіадного руху з програмування в Україні на 2001-2010 рр. [1]. Програма ставила за мету забезпечення загального підвищення рівня підготовки студентів-програмістів і виходу кращих українських студентів до 2010 р. на провідні позиції у світовому спортивному програмуванні та одразу знайшла гарячу підтримку у Науково-методичному центрі вищої освіти Міністерства освіти і науки України.

Зауважимо, що це була дуже смілива мета, оскільки протягом 1995 -2006 року найпомітнішою подією у спортивному програмуванні була першість світу з програмування ACM [2], у півфіналі якої українські команди лише тричі спромоглися увійти до шістки кращих команд південно-східній Європі (рис.1). У 1996 р. Київський національний університет ім.Т.Шевченка (КНУ) посів 4 місце, а Вінницький державний технічний університет 6 місце; у 1998 р. шостою завершила змагання команда КНУ.

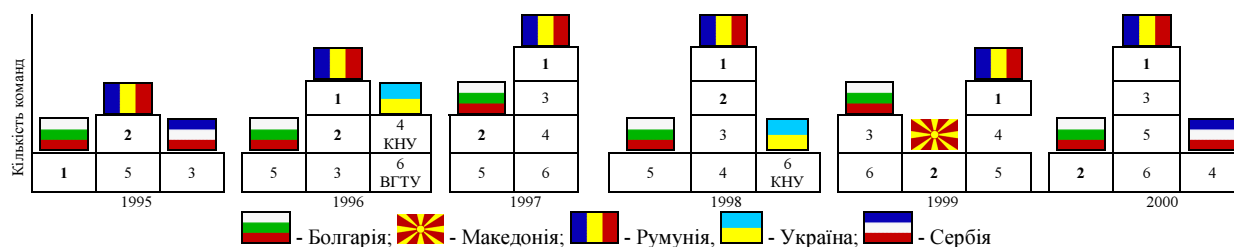


Рис.1. Кількість представників різних країн у першій шістці півфіналу першості світу ACM з програмування по південно-східній Європі, 1996 – 2000 рр.

З рис.1 видно, що у нашому регіоні повністю домінували румунські та болгарські студенти. Більш того, у півфіналі 2000 р. усі три команди з України не розв'язали жодної задачі!

За вісім наступних років, згідно до визначених завдань Програми, в Україні було вжито таких основних заходів.

#### 1. *Забезпечення широких можливостей українським студентам для змагань у першості світу ACM з програмування [4].*

2001 р. - організація Вінницьким державним технічним університетом Всеукраїнської олімпіади з програмування за правилами першості світу ACM. В олімпіаді взяли участь 68 команд 58 університетів з 26 міст України.

2002 р. – розширення чисельності учасників олімпіади за рахунок проведення її в три етапи: університетський, півфінальний, фінальний. Організаторами другого етапу (регіональних півфіналів) стали: Хмельницький технологічний університет Поділля (з 2006 р. Львівський національний університет ім. І.Франка) - Західний регіон, Київський національний авіаційний університет (з 2007 р. Сумський державний університет) - Північний регіон, Донецький національний технічний університет (з 2005 р. Харківський національний університет радіоелектроніки) – Східний регіон, Запорізький національний технічний університет (з 2007 р. Таврійський національний університет ім. В. І. Вернадського) – Південний

регіон.

2003 р. – Всеукраїнська олімпіада отримує офіційний статус чвертьфіналу першості світу ACM з програмування.

2004 – 2008 рр. – фінал олімпіади стає відкритим. В ньому беруть участь команди з Білорусі, Грузії, Молдови, Російської Федерації.

Організація Всеукраїнської олімпіади за правилами першості світу ACM сприяла поширенню інформації про неї серед українських студентів. Важливою подією, яка сприяла швидкому зростанню популярності змагань, стало прийняття рішення про фінансування участі у півфіналі першості світу трьох переможців фіналу Всеукраїнської олімпіади Міністерством науки і освіти України (рис.2).

У таблиці 1 наведена динаміка зростання кількості учасників Всеукраїнської командної олімпіади з програмування.

Таблиця 1- Кількість учасників Всеукраїнської олімпіади з програмування у 2001 – 2008 рр.

Рік	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Півфінали (кількість команд)	-	69	97	116	120	144	143
Фінали(кількість команд/університетів/міст)	68/58/26	22/18/11	23/17/15		30/20/16	27/16/9	

### **2. Організація навчальних зборів (літньої та зимової шкіл) з програмування для підвищення професійного рівня кращих українських команд.**

2002 р. – на основі досвіду системи підготовки власних команд, ВНТУ пропонує формулу проведення літньої школи з програмування у формі Кубка України.

2003 – 2006 рр. – Одеський національний університет ім. І.І.Мечнікова при підтримці Науково-методичного центру МОН України організує змагання на Кубок України, відкоригувавши його формулу. Якщо у першому Кубку було 8 учасників, то у 2006 р. в ньому взяли участь вже 34 команди! На жаль, складність організації змагань під час літніх відпусток, та недосконалість формули проведення Кубка призвели до відмови одеситів проводити його з 2007 р.

2006 р. – вперше українські команди (ВНТУ та КНУ) отримали дозвіл на участь в роботі зимової Петрозаводської школи з програмування, що поклало початок їх подальшої участі у російських школах.

2007 р. – Харківський національний університет радіоелектроніки береться за проведення першої зимової школи з програмування, яка проходить з величезним успіхом. Формула змагань схожа з формулою проведення Петрозаводської школи, де кожен тур проводиться на задачах одного автора.

2008 р. – обговорення з Севастопольським національним університетом питань відродження літньої школи з програмування.

### **3. Піднесення статусу кращих студентів – програмістів.**

Робота з цього напрямку була зосереджена на встановленні контактів з провідними українськими та світовими софтверними компаніями для залучення їх до організаційної та фінансової підтримки олімпіади, забезпечення можливості працевлаштування учасників олімпіади у кращих компаніях світу.

2005 р. – спонсором фіналу олімпіади виступила київська компанія ТОВ „Арт-Мастер”, яка повністю взяла на себе забезпечення культурної програми олімпіади, що підняло її на якісно новий урівень.

2006 р. – ТОВ „Арт-Мастер” стає офіційним співорганізатором олімпіади, залучивши до її фінансування ряд провідних компаній України та світу. Це дозволило на порядок збільшити бюджет олімпіади, а отже перетворити його на справжнє свято для кращих студентів-програмістів України. Вперше у фіналі усі призери отримали медалі та командні Кубки, значно зріс призовий фонд. Події олімпіади широко висвітлюються телебаченням, радіо та пресою. Рівень організації змагань та її культурної програми перевищив рівень півфіналів першості світу в Бухаресті та Петербурзі. Кращі учасники отримали пропозиції щодо працевлаштування у компаніях „Арт-Мастер”, Flextronics та Terrasoft. Виріс рівень престижності змагань у цілому.

2007 р. – створено Всеукраїнський благодійний фонд „Асоціація підтримки розвитку інформаційних технологій”. Внаслідок роботи Фонду до фінансової підтримки олімпіади підключаються такі відомі світові фірми як Майкрософт, Гугл, Інтел, ЕПАМ та інші, які демонструють велику зацікавленість в українських студентах-програмістах.

### **4. Створення навчально-методичного он-лайн центру для поглибленої підготовки студентів в області програмування та поглибленої роботи з обдарованою молоддю.**

Дане завдання є найбільш складним і може бути виконане лише на основі виконання трьох інших завдань. Першими кроками в цьому напрямку стали:

2005 р. – Створення сайту Всеукраїнської студентської олімпіади з програмування [\*]. На жаль, сайт залишається на початковому рівні і не став поки що місцем спілкування студентської спільноти, чого можна досягти лише спільними зусиллями олімпійців та їх тренерів з різних університетів.

2006 р. – Всеукраїнська олімпіада з програмування стає етапом відкритого міжнародного Кубка СВОSS (нині Відкритого Кубку) [3], що надало можливість українським командам протягом всього навчального року брати участь в он-лайн змаганнях Кубка, які проводяться на комплексах задач підготовлених кращими російськими фахівцями. Привабливість Формули Відкритого Кубку полягає у можливості дорішування

задач після завершення етапу, а також у забезпеченні контролю за під час змагань за дотриманням правил командами-учасницями.

Головною задачею тут є створення Інтернет школи з програмування, побудованої у вигляді проведення протягом року серії он-лайн змагань з поетапним поясненням та дорішуванням задач. Проведення змагань має сприяти формуванню структурованої бази олімпіадних завдань, появи методичних публікацій з навчання програмуванню, загальному підвищенню рівня викладання програмування в українських університетах за рахунок залучення до методичної роботи провідних фахівців України. До того ж, робота Центру не повинна базуватися лише на благодійній спонсорській підтримці, а має розраховувати хоча б на невелике, але бюджетне фінансування. Робота Центру має висвітлюватися на відповідному сайті, який дозволить проводити ці змагання і повинен стати основним інформаційним джерелом подій у світі олімпіадного руху з програмування в Україні.

### Підвищення рівня кваліфікації українських команд

Вже перші кроки з організації Всеукраїнської олімпіади з програмування за правилами першості світу ACM одразу принесли й помітні результати. Значно збільшилася кількість українських команд-учасниць Бухарестському півфіналу, суттєво покращилися їх показники (рис.2).

Кількість команд	2001		2002			2003			2004			2005			2006			2007		
	1	5	3	1	1	3	2	4	2	6	5	4	5	6	6	5	3			
	КНУ	КНУ	КНУ	КНУ	КНУ	КНУ	КНУ	КНУ	КНУ	КНУ	КНУ	КНУ	КНУ	КНУ	КНУ	КНУ	КНУ			
	2	3	4	5	6	2	4	6	5	3	2	6	5	4	5	6	6	5	3	
	ХНУ	ХНУ	ХНУ	ХНУ	ХНУ	ХНУ	ХНУ	ХНУ	ХНУ	ХНУ	ХНУ	ХНУ	ХНУ	ХНУ	ХНУ	ХНУ	ХНУ	ХНУ	ХНУ	

Рис.2. Кількість представників різних країн у першій шістці півфіналу першості світу ACM з програмування по південно-східній Європі, 2001 – 2007 рр.

Українські команди постійно представлені у першій шістці. А вже у 2002 році українські команди Київського національного університету ім. Т.Шевченка і Національного технічного університету України „Київський політехнічний інститут” (КПІ) вперше в історії отримали обидва місця в фіналі, виділені Бухарестському півфіналу. При цьому, в фіналі першості світу команда КНУ отримала бронзові медалі (9 місце), лише трохи не дотягнувши до срібних медалей. А з 2005 року українські команди стають беззаперечними лідерами регіону, не залишаючи суперникам майже ні яких шансів. 2005 рік - знов дві українські команди КНУ і ВНТУ- у фіналі першості світу! 2006 р. – до фіналу виходить команда КПІ. 2007 р. – дві українські команди: Львівського національного університету ім. І. Франка (ЛНУ) та ВНТУ у фіналі першості світу. Причому, вперше в історії, команда ЛНУ виборює для України золоті медалі (4 місце)! Та й 31 місце (серед 100 кращих команд світу) є беззаперечним успіхом команді ВНТУ, яка випередила чемпіонів трьох континентів: Австралії, Африки та Південної Америки.

Показники виступів кращих українських команд у 2001-2008 рр. у Всеукраїнській олімпіаді (1/4 фіналу першості світу), Бухарестському півфіналі і фіналі першості світу наведені у таблиці 2.

Таблиця 2 - Результати виступів кращих українських команд у першості світу ACM 2001-2008 рр.

Рік	2001/2002		2002/2003		2003/2004		2004/2005		2005/2006			2006/2007			2007/2008			
ВНЗ	1/4	1/2	1/4	1/2	Ф	1/4	1/2	1/4	1/2	1/4	1/2	Ф	1/4	1/2	Ф	1/4	1/2	Ф
КНУ	5	5	1	1	9	1,2	5	5	3	2	1	19	3,5	7,13	-	2,3	3,7,8	-
КПІ	-	21	-	2	30	3	13	1	8	4	4,5	-	2	1,3	26	-	17	-
ВНТУ	3,6	12	2,6	6	-	6	-	2	13	6	3	39	1	8	-	5	2	31
ЛНУ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	22	-	4	6	-	1	1,16	4

Зауважимо, що одним з основних результатів виконання Програми стало різке зростання зацікавленості студентів щодо участі в олімпіадах з програмування. Початковою причиною цього стала надзвичайно широка база Всеукраїнської олімпіади – понад 300 учасників тільки на другому етапі! Високий організаційний рівень олімпіади надав змогу її учасникам відчути свою значущість, повагу до себе, престижність досягнення високих результатів. Велике значення мало рішення Міністерства освіти і науки Країни про фінансування участі переможців Всеукраїнської олімпіади у півфіналі першості світу. Се це склало передумови для виникнення в Україні спільноти програмістів-олімпіадників, яка отримала імпульс для подальшого свого розвитку за рахунок власних внутрішніх соціальних механізмів. І результати не заставили довго очікувати на себе. За останні три роки українські студенти стали брати активну участь у всіх найважливіших олімпіадах (Topcoder, Microsoft, Google) і у кожній з них досягли помітних успіхів.

Зокрема, у всесвітньому рейтингу Топкодера [4] Україна вийшла цього року на четверте місце і поступово збільшує відрив від переслідувачів (табл.3).

Шість кращих особистих рейтингів в Україні мають представники трьох університетів (табл.4).

Таблиця 3 - Рейтинги країн в області спортивного програмування (версія Топкодер, серпень, 2008)

Місце	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Країна	Росія	Польща	Китай	Україна	Канада	США	Японія	Словакія	Нідерланди	Південна Корея
Кількість учасників	603	333	4224	197	113	504	219	46	25	141
Рейтинг	2927.08	2916.07	2771.77	2533.04	2523.55	2395.03	2353.81	2281.42	2258.69	2217.32

Таблиця 4 - Рейтинги кращих студентів-програмістів України (версія Топкодер, серпень, 2008)

Місце	1	2	3	4	5	6
Студент	Василь Білецький	Антон Райчук	Олександр Грушецький	Дмитро Джул-гаков	Андрій Гриненко	Дмитро Коржик
ВНЗ	ЛНУ ім. І.Франка	КНУ ім.Т.Шевченка	КНУ ім.Т.Шевченка	НТУ „ХПІ”	КНУ ім.Т.Шевченка	ВНТУ
Рейтинг	2933	2767	2700	2598	2596	2574
Світова позиція	13	35	48	77	79	83

### Найближчі задачі

Серед найближчих задач є закріплення успіхів українських студентів у всесвітній АСМ-олімпіаді з програмування, розширення кола українських учасників у змаганнях Imagine Cup, TopCoder, Google Code Jam, Відкритого Кубку та інших. Утворення потужної спільноти олімпіадників з програмування надає впевненість у успішності подальшої долі спортивного програмування в Україні.

Але, головною задачею освіти залишається підвищення загального рівня підготовки студентів. Отже, прийшов час „впровадження” отриманих при роботі з обдарованою молоддю результатів у „виробничий” процес підготовки спеціалістів-програмістів для народного господарства України. А саме, активного створення навчально-методичного он-лайн центру для поглибленої підготовки студентів в області програмування та поглибленої роботи з обдарованою молоддю. При цьому набутий під час виконання Програми досвід може бути використаний для:

- 1) залучення до роботи Центру провідних олімпіадників з метою:
  - а) створення навчальних та контрольних завдань, розробки загальної методики їх розв’язання (першим прикладом такої роботи стала підготовка комплекту задач для фінала Всеукраїнської олімпіади 2008 р. членами колишньої команди ФТИ НТТУ „КПІ” – Олександром Рибаким, Кирилом Віденським та Володимиром Гігінком);
  - б) роботи з факультативної підготовки студентів (створення гуртка з програмування, проведення регулярних тренувань зі спортивного програмування зі студентам ВНЗ міста, створення сайту для розв’язку задач через Інтернет Василем Білецьким, ЛНУ ім. І.Франка);
  - в) on-line підтримки тренувань команд різних університетів провідними олімпіадниками України;
- 2) організації Інтернет-Кубку України з програмування, спрямованого на передачу досвіду провідних олімпіадників молодим студентам;
- 3) отримання спонсорської підтримки для забезпечення роботи Центру.

### Висновки

Описаний проект довів свою доцільність та ефективність. Його реалізація дозволила українським представникам увійти до світової програмістської еліти та утворити в Україні спільноту обдарованих студентів-програмістів. Свідчення про початок розвитку цієї спільноти за рахунок власних внутрішніх механізмів надає впевненість у подальших успіхах українського спортивного програмування. Успіхи українських олімпіадників на всесвітніх змаганнях надають гарну мотивацію для поглиблених занять програмуванням молодим студентам.

На черзі постає наступна і більш важка задача – впровадження отриманого досвіду роботи з кращими студентами для організації позааудиторної, факультативної роботи зі звичайними студентами. Така робота може бути побудована з використанням Інтернет та створенням не тільки спортивної, скільки навчальної Всеукраїнської олімпіади з програмування – Інтернет-Кубку України. Це потребує як спонсорської, так і державної організаційної та фінансової підтримки. Подальше розширення кола учасників олімпіад з програмування, надання цим олімпіадам не тільки „контрольного”, але й навчального вмісту, застосування Інтернет для забезпечення можливості обміну досвідом студентів будь-якого ВНЗ з кращими програмістами України, повинно привести до суттєвого зростання середнього рівня підготовки фахівців в області програмування в Україні.

### Література:

- [1] Б.І.Мокін, В.В.Грабко, В.І.Месюра, КВ,Журавлева. Концепція розвитку олімпіадного руху з програмування в Україні // Збірник матеріалів 5-ї міжнародної конференції “Інтернет – Освіта – Наука – 2006” - 2006. – Вінниця, ВНТУ. – С.62-99
- [2] АСМ – ІСРС. - Режим доступу: <http://cm2prod.baylor.edu/login.jsf>
- [3] Открытый Кубок по программированию. - Режим доступу: <http://cm2prod.baylor.edu/login.jsf>
- [4] TopCoder. - Режим доступу: <http://www.topcoder.com/>