

## ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ ВИЩОЇ МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ

„Хто не знає математики, не може взнати ніякої іншої науки і навіть не може виявити свого нещастя”

**Роджер Бекон** (англійський філософ, 1267р.)

Математика і вища математична освіта в сучасних умовах відіграє особливу роль у підготовці майбутніх спеціалістів у галузі математики, техніки, комп'ютерних та інформаційних технологій, виробництва, економіки, управління як у плані формування певного рівня математичної культури, інтелектуального розвитку, так і в плані формування наукового світогляду, розуміння сутності практичної спрямованості математичних дисциплін, оволодіння методами математичного моделювання. При цьому „рівень цієї підготовки повинен дозволити студентам у майбутньому створювати і впроваджувати технології, сама основа яких може бути невідомою під час навчання” [3].

Зазначимо дві позиції, які наведено в [6]:

1. *Математика завжди була і повинна бути невід'ємною і найістотнішою складовою частиною загальнолюдської культури, вона є ключем до пізнання оточуючого світу, базою науково-технічного прогресу і важливою компонентою розвитку особистості.*

2. *Математична освіта є благо, на яке має право будь-яка людина і обов'язок суспільства (держави і всесвітніх організаційних структур) надати кожній особистості можливість скористатися цим правом.*

Метою даного дослідження було на основі вивчення наукових публікацій у періодичній пресі та електронних матеріалів в мережі Internet, анкетування викладачів математичних дисциплін (70 респондентів) і студентів ВНЗ математичних (150 респондентів) та економічних (100 респондентів) спеціальностей різних ВНЗ України проаналізувати стан і проблеми сучасної вищої математичної освіти в контексті тих процесів, які відбуваються в освіті взагалі і вищій освіті зокрема, виділити основні тенденції розвитку математичної освіти, які спостерігаються протягом останніх років в Україні, Росії, країнах Заходу і країнах третього світу, а також окреслити шляхи подолання негативних явищ у вищій математичній освіті.

Таке дослідження спричинили роздуми відомих математиків і педагогів ([1], [3-6]), яких хвилює сьогодення математичної освіти та її майбутнє у XXI столітті в умовах глобалізації та інформатизації соціуму.

Розглянемо деякі з результатів проведеної аналітичної роботи і статистичного опрацювання даних анкетування, яке проводилось авторами у 2003-2004 роках в різних ВНЗ України, а також серед учасників круглого столу “Інформаційні засоби навчання для підвищення якості математичної освіти”, який відбувся 20-23 січня 2004 року у Сумському державному університеті, та учасників Міжнародної науково-практичної конференції „Актуальні проблеми теорії і методики навчання математики”, яка відбулася 6 жовтня 2004 року у Національному педагогічному університеті імені М. П. Драгоманова, м. Київ.

Говорячи про математичну освіту, як правило, виділяють такі теми:

- мета і призначення математичної освіти;
- проблеми математичної освіти;
- зміст математичної освіти;
- організація навчального процесу;
- педагогічні інновації в математичній освіті;
- використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні математичних дисциплін та їх роль і місце у математичній освіті;
- шляхи подолання негативних явищ у математичній освіті та її перспективи у новому столітті.

Тому питання, які пропонувались респондентам в анкетах, стосувалися, в основному, зазначених питань і саме у такій послідовності будуть аналізуватися одержані результати.

В. М. Тихомиров у доповіді на Всеросійській конференції „Математика і суспільство. Математична освіта на рубежі століть”, м. Дубна, вересень 2000 р. ([3]) наводить деякі результати свого дослідження, яке стосується питання „У чому мета математичної освіти?” Зокрема він відзначає, що у США, Канаді, деяких країнах Європи, де обговорювалось це питання, перевага надавалась „підготовці до майбутньої професії”. А у тих, хто пов’язаний з математичною освітою в Росії або країнах бувшого Радянського Союзу, на першому місці й з великим відривом завжди перемагав „інтелектуальний розвиток”. Учасники Міжнародної наукової конференції „Освіта, наука і економіка у вузах на рубежі тисячоліть”, яка проходила у серпні 2000 року в Словаччині, упорядкування цілей математичної освіти було таким: Інтелектуальний розвиток, Орієнтація в оточуючому світі, Формування світогляду, Фізкультура мозку, Підготовка до майбутньої професії. Приблизно так уявляють собі цілі математичної освіти вчителі, педагоги, діячі освіти.

Наведемо результати нашого анкетування з питання „У чому, на Вашу думку, полягає мета вищої математичної освіти?”

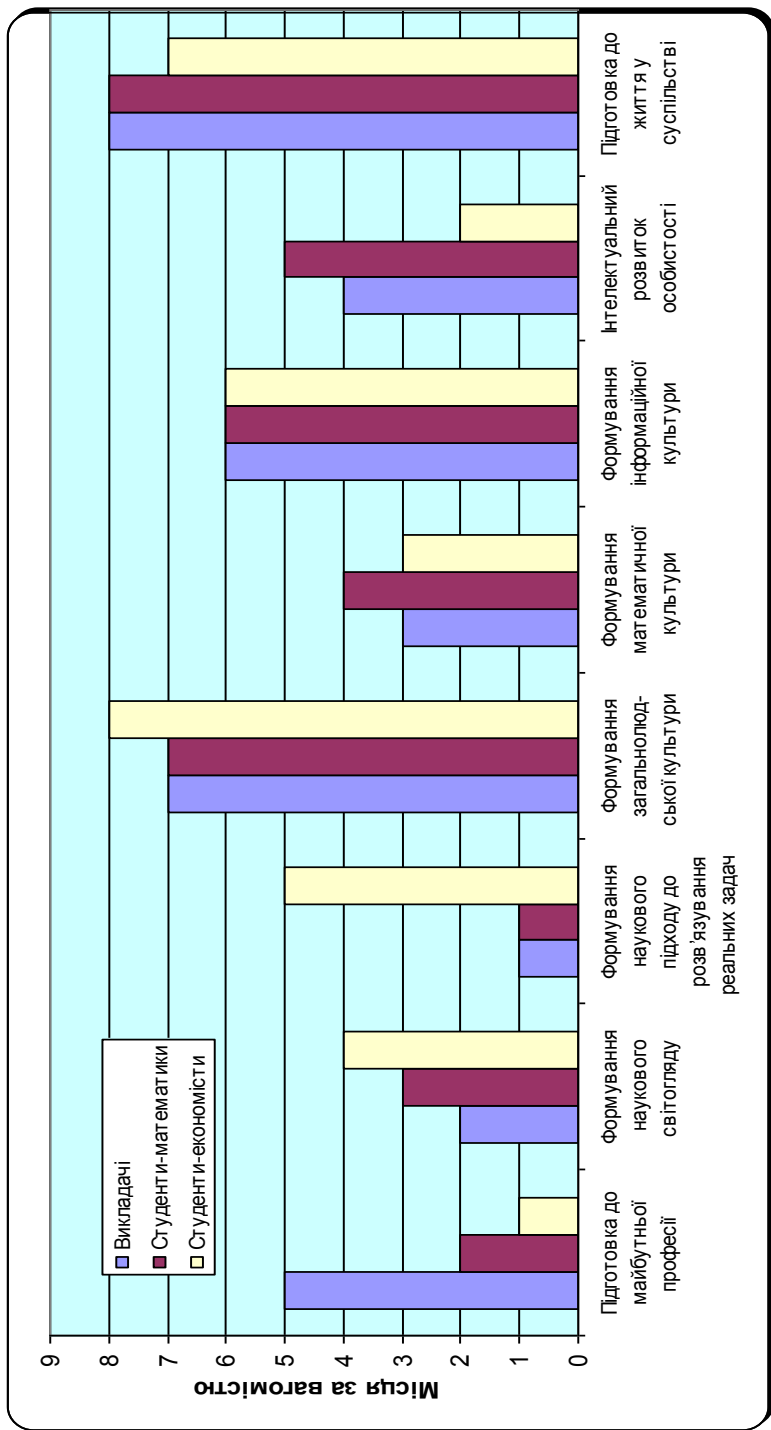


Рис. 1.

до якого надавалось кілька орієнтовних відповідей, які треба було упорядкувати за вагомістю відповідно до своїх уподобань (рис. 1).

Як видно з рис. 1. викладачі математичних дисциплін ВНЗ на перше місце поставили відповідь „Формування наукового підходу до розв’язування реальних задач”, на друге – „Формування наукового світогляду”, на третє – „Формування математичної культури”, на четверте – „Інтелектуальний розвиток особистості”, на п’яте – „Підготовка до майбутньої професії”, що дещо відрізняється від результатів, наведених В. М. Тихомировим. Але переважна більшість респондентів-викладачів вбачають роль вищої математичної освіти у фундаментальній, науковій підготовці, а також у інтелектуальному розвитку особистості. При цьому роль математичної освіти у підготовці до майбутньої професії, формуванні загальнолюдської, зокрема інформаційної, культури, на їх думку, дещо менша, але має місце і досить суттєве.

Що стосується студентів-математиків, то їх бачення ролі математичної освіти, в основному, співпадає з думкою викладачів (повністю співпадають 4 позиції з 8, практично співпадають 3), але відрізняється у баченні ролі щодо підготовки до майбутньої професії, яка поставлена більшістю з них на друге місце. І це, на нашу думку, цілком закономірно, адже вони обрали у якості своєї майбутньої професійної діяльності саме математичну діяльність.

Студенти-економісти несподівано, але цілком справедливо, вбачають роль їх математичної освіти у підготовці до майбутньої професії, чого не скажеш про багатьох викладачів економічних та соціально-гуманітарних дисциплін, які беруть участь у підготовці майбутніх економістів. Беззаперечною роллю математичної освіти і у інтелектуальному розвитку майбутніх економістів. На жаль, як свідчить п’ята позиція, яку займає „Формування наукового підходу до розв’язування реальних задач”, більшість студентів-економістів не бачать великої користі від математики при розв’язуванні реальних задач. Тут є над чим подумати викладачам математичних дисциплін, які викладають на економічних спеціальностях.

Одним із завдань дослідження було дізнатися думку респондентів щодо ролі математичної освіти у формуванні інформаційної культури майбутніх членів інформаційного суспільства, яке успішно і швидкими темпами будується у розвинених країнах світу. На основі результатів, наведених на рис. 1, можна зробити висновок, що всі респонденти одноставно вважають розвиток інформаційної культури важливим аспектом математичної освіти і поставили його на шосте місце, одразу після традиційних ролей математичної освіти. Цей факт підтверджує думку про те, що в умовах коли математика, являючись фундаментом процесів комп’ютеризації та інформатизації всіх сфер людської діяльності, повинна не лише використовувати у своїх методах здобутки інформатики та ІКТ, але й сприяти активній участі молодого покоління у цих процесах.

Мабуть, кожному викладачеві математичних дисциплін довелось принаймні хоча б один раз у своїй професійній діяльності відповідати на питання студентів „Навіщо нам потрібна математика?” Це питання ми задали не лише викладачам, але й самим студентам, що змусило їх (згідно вражень після анкетування), з одного боку, замислитися над даною проблемою, а з іншого, проаналізувати запропоновані варіанти відповіді, дізнатися, нарешті, навіщо ж насправді їм потрібна математика.

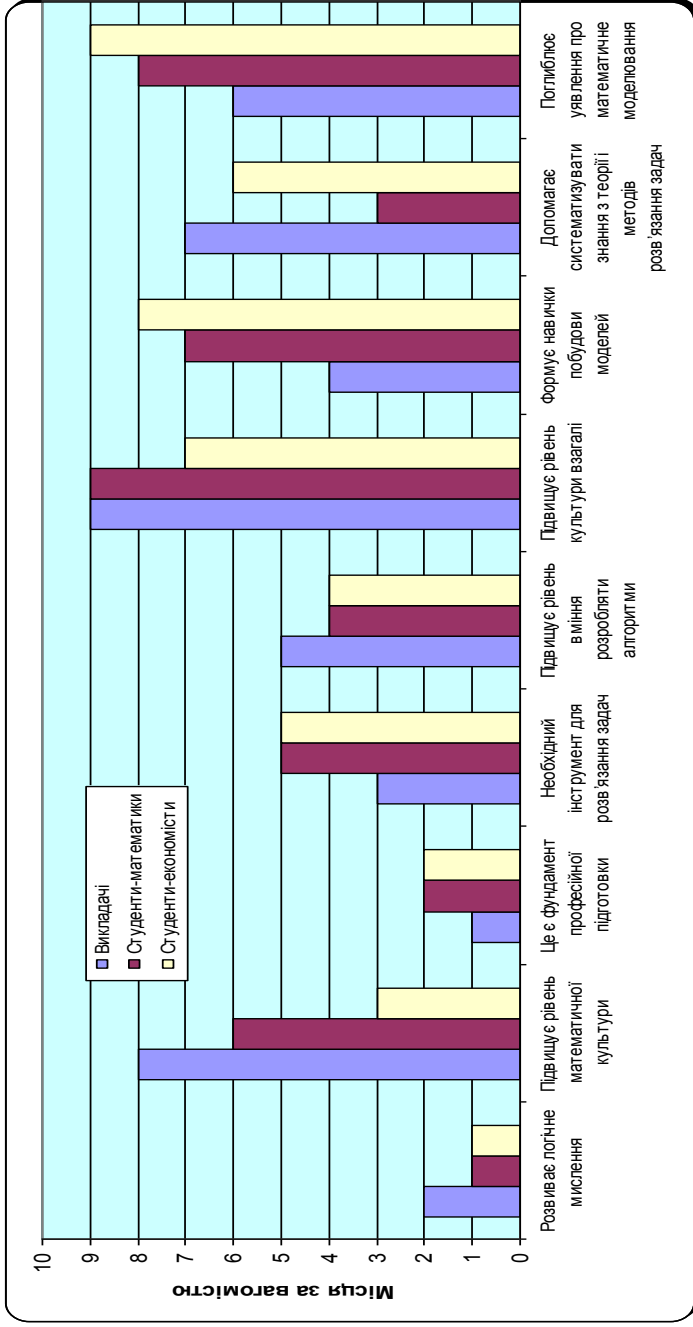


Рис. 2

Як видно з рис. 2, і студенти і викладачі практично одностайно вважають, що математика в першу чергу розвиває логічне мислення тих, хто її вивчає, і є фундаментом їх професійної підготовки. А ось далі думки щодо призначення математики розходяться і збігаються лише на останньому кроці: математика найменше всього підвищує рівень загальної культури.

З'ясувавши роль вищої математичної освіти і призначення математики, розглянемо основні проблеми, що виникають при вивченні математичних дисциплін у вищій школі і хвилюють як викладачів, так і студентів.

Але проблеми вищої математичної освіти слід розглядати в контексті тих проблем, які мають місце сьогодні у вищій освіті взагалі. У табл. 1 подано основні проблеми вищої освіти і шляхи їх вирішення.

Табл.1.

№	Проблеми вищої освіти	Шляхи вирішення проблем вищої освіти
1	Якість вищої освіти не відповідає вимогам сучасного інформаційного суспільства	<b>Розробка і впровадження нової філософії освіти</b> , яка передбачає: <ul style="list-style-type: none"> <li>• фундаменталізацію освіти,</li> <li>• інтеграцію природничо-наукової і гуманітарної освіти,</li> <li>• інноваційне навчання, спрямованість на вирішення проблем сучасного інформаційного суспільства</li> </ul>
2	Прагматична орієнтація вищої освіти, домінування пасивних форм навчання, що перешкоджає розвитку особистості	<b>Запровадження на всіх рівнях розвиваючої освіти, надання їй випереджувального характеру</b> , що передбачає: <ul style="list-style-type: none"> <li>• розвиток творчих здібностей особистості,</li> <li>• гнучке проблемне навчання,</li> <li>• навчання через співпрацю всіх суб'єктів освітнього процесу,</li> <li>• використання креативних інформаційних технологій, відкритість процесу навчання</li> </ul>
3	Недостатня доступність якісної вищої освіти для широких верств населення	<b>Забезпечення інформаційної підтримки освіти та її доступності</b> на основі <ul style="list-style-type: none"> <li>• впровадження дистанційної освіти і ресурсно-орієнтованого навчання,</li> <li>• використання гібридних електронних бібліотек,</li> <li>• створення доступних баз даних і знань на основі телекомунікаційних технологій</li> </ul> <b>Забезпечення безперервної освіти</b> – освіти протягом життя.

Серед специфічних проблем вищої математичної освіти у сучасних умовах слід відзначити падіння престижу математичної освіти і математичних професій (вчитель математики, математик, прикладний математик).

Наприклад, Джордж Малаті, характеризуючи стан математичної освіти в західних країнах, говорить: „На міжнародних конференціях зазвичай виражається задоволення змінами, що тривають, а на місцях ситуація протилежна. На слабкість сучасних учнів скаржаться всі. Найголосніші звинувачення належать університетським професорам. Вони незадоволені передусім освітою в середній школі. В школах інтерес до вивчення математики низький... Часто студенти не хочуть обирати математику за випускний екзамен, а іноді навіть не обирають цей курс і не вивчають її взагалі... Для математичних факультетів набрати студентів високого рівня стало проблемою. Іноді навіть абітурієнтів на математичні спеціальності виявляється настільки мало, що неможливо організувати для них нормальне навчання. Не всі студенти, які вступають на математичні факультети, їх закінчують: значний відсоток вступників переходять на інші факультети або взагалі йдуть з університету. З подібними труднощами стикаються в університетах і суміжні спеціальності (наприклад, фізика). Все це поширюється і на педагогічні університети. Це і є головні причини низького рівня вчителів математики і фізики. Проблеми в математичній освіті, на які всі скаржаться, лежать на поверхні, але це лише симптоми більш глибоких проблем” [4].

В роботі [3] розглянуто основні проблеми вищої математичної освіти в Росії, які притаманні й Україні та іншим країнам СНД і Заходу:

1. Зменшення обсягу математичних дисциплін (скорочення кількості годин, що виділяється на математику);
2. Розрив між рівнем математичних знань випускників шкіл і вимогами ВНЗ;
3. Розрив між рівнем математичних знань випускників ВНЗ і потребами сучасної науки і технологій;
4. Недостатнє фінансування освіти з боку держави.

Аналіз стану навчання математичних дисциплін у деяких ВНЗ класичного, педагогічного, технічного та економічного спрямування м. Черкас, м. Києва, м. Одеси, м. Суми, м. Полтави підтвердив описану вище невтішну картину і показав, що результати навчання студентів, рівень їхньої математичної культури, пізнавальної активності і самостійності досить низький. Все це негативно відбивається на якості знань і умінь студентів, їх інтелектуальному розвитку, рівні фахової підготовки. Проведене дослідження дозволило серед низки проблем, з якими стикаються студенти при вивченні математичних дисциплін, виділити кілька основних:

низький рівень базової теоретичної підготовки з математики;  
недостатній рівень практичних умінь та навичок щодо використання цих знань;

низька мотивація при вивченні дисциплін математичного циклу

недостатній рівень навчально-пізнавальної діяльності студентів;

невміння і небажання студентів працювати самостійно;

недостатня кількість годин, що відведені на вивчення математичних дисциплін;

відсутність якісних сучасних підручників, посібників та інших методичних матеріалів;

невміння застосовувати математичні знання для формалізації практичних задач та їх розв'язування.

На рис. 3 наведені результати відповідей студентів на питання „У чому Ви вбачаєте причини низького рівня Ваших знань або знань Ваших одногрупників з математичних дисциплін” із зазначенням, які з цих причин є головними, які – суттєвими, а які – несуттєвими.

На рис. 4 показано, які проблеми при навчанні математичних дисциплін виникають найчастіше у професійній діяльності викладачів. Як свідчать наведені результати, головними причинами низького рівня математичних знань студентів ВНЗ викладачі і, що найголовніше, самі студенти вважають низький рівень підготовки зі шкільної математики (відповідно 72% і 47%) і не вміння і небажання студентів самостійно і наполегливо працювати з навчальним матеріалом (відповідно 54% і 49%). Все це відбувається в умовах скорочення годин з математики і вилучення випускного іспиту з математики з переліку обов'язкових у загальноосвітніх школах, а також в умовах перенесення у вищій школі більше половини навчального матеріалу на самостійне вивчення і практичного вилучення консультацій з навчального навантаження викладачів. Над цими питаннями слід замислитися керівникам освіти всіх рівнів від Міністерства освіти і науки України, обласних відділів освіти і науки, до ректорів ВНЗ і директорів шкіл.

Садівничий В.А. відзначає, що поняття „математична освіта” може бути поділене на дві складові. Перша передбачає змістовий зв'язок між власне математикою як наукою і математичною освітою. Друга вказує на обумовленість математичної освіти конкретними національними традиціями і можливостями. Крім того, „історичний розвиток математичної освіти у світі розділив її на три самостійні острови: професійна математична освіта, загальна математична освіта та математична просвіта. Будь-які реформи, що впроваджуються в математичну освіту, – це, в основному, спроби навести певні мости між цими островами. Але якщо раніше такі реформи проводились в межах однієї країни, то зараз з'явився наднаціональний реформатор. У нього як у Януса – два лики. Один лик – це комп'ютеризація освіти, другий – глобалізація світу. Мости, які можуть бути наведені між островами в математичній освіті в процесі комп'ютеризації і глобалізації, безсумнівно, не обійдуть стороною і Росію. Це не розуміти і з цим не рахуватися не можна.



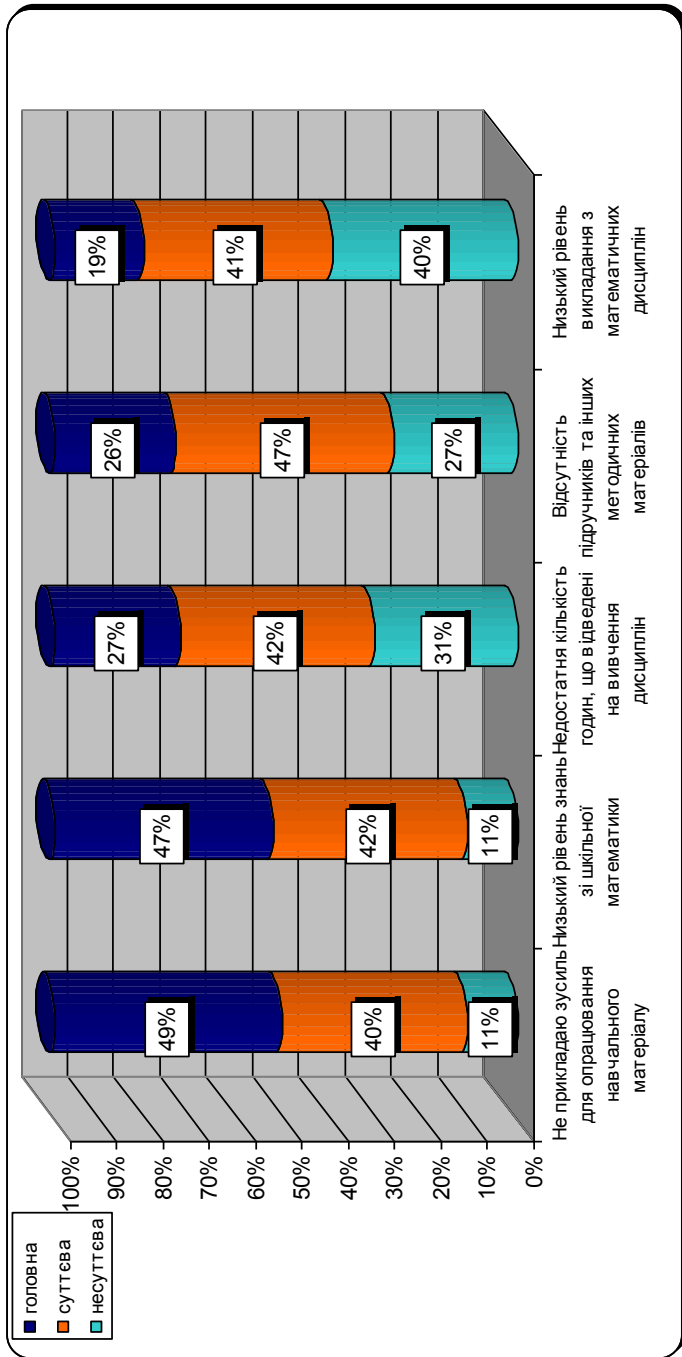


Рис. 3.

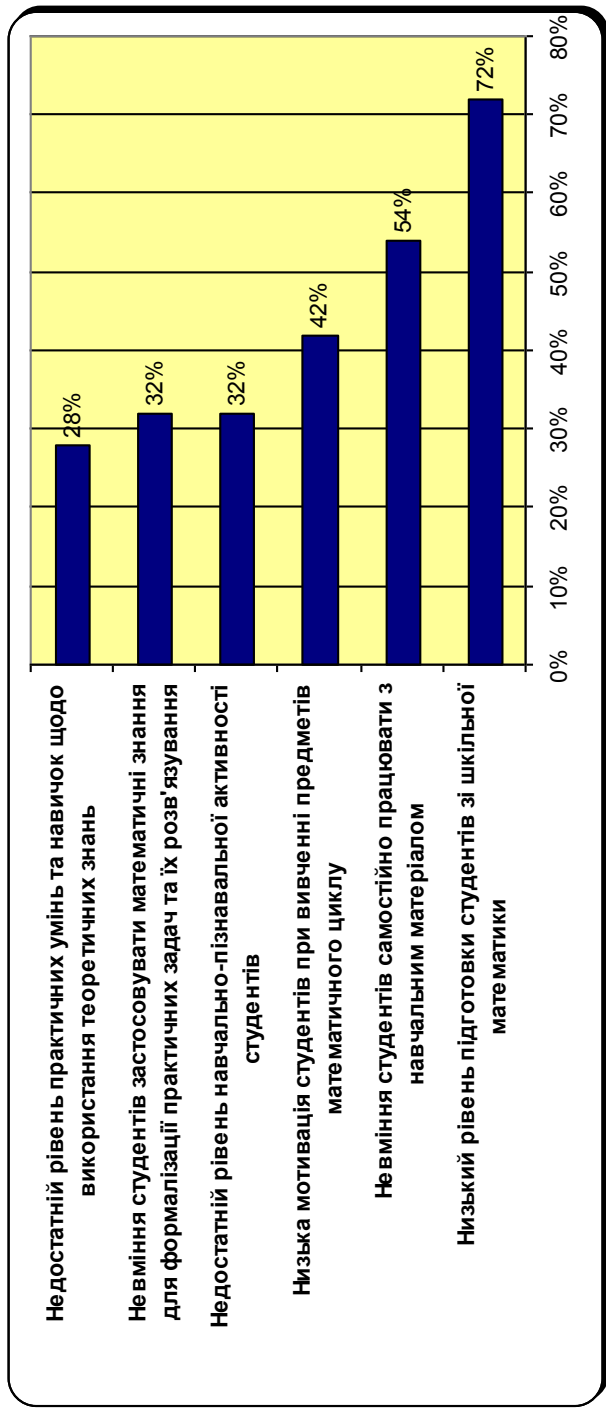


Рис. 4.

Як, яким чином нам поступати і діяти, щоб не залишитися осторонь від того, що відбувається з математичною освітою у світі і максимально використати зовнішні і внутрішні обставини для подальшого покращення нашої вітчизняної системи математичної освіти?" [5]. Безумовно, що все сказане можна віднести і до математичної освіти в Україні.

На питання анкети „Чи влаштовує Вас зміст математичних дисциплін, який визначений стандартами (проектами стандартів) вищої освіти?" позитивно відповіли 40% респондентів, 56% респондентів – влаштовує частково, а 4% – не влаштовує абсолютно, при цьому було запропоновано деякі варіанти покращення змісту математичної освіти, які подано в таблиці 2.

**Табл. 2.**

<b>№ п/п</b>	<b>Пропозиція</b>	<b>%</b>
1	Більше приділяти уваги практичному застосуванню математичних дисциплін	<b>93</b>
2	Зміст потрібно оновити за рахунок останніх наукових досягнень у математиці та її застосуваннях	<b>70</b>
3	Збільшити варіативну частину в програмі дисципліни	<b>62</b>
4	Дозволити працювати викладачам за авторськими програмами	<b>52</b>

Звичайно, проаналізувати всі чинники, які впливають на якість математичної освіти, досить складно. Тому в проведеному анкетуванні крім виявлення основних цілей та проблем вищої математичної освіти було зроблено акцент на аналізі сучасного стану вивчення математичних дисциплін (фундаментальних і професійно-орієнтованих) у ВНЗ за такими показниками як: види навчальної діяльності, форми поточного і підсумкового контролю, системи оцінювання навчальних досягнень при навчанні математичних дисциплін.

Студенти математичних та економічних спеціальностей вказали такий розподіл видів навчальної діяльності (рис. 5), форм поточного контролю (рис. 6) та підсумкового контролю (рис. 7), які використовують викладачі при навчанні їх математичним дисциплінам. Аналіз цих же показників, поданий у процентному співвідношенні, викладачами не дуже відрізняється від студентських (табл. 3, 4, 5)

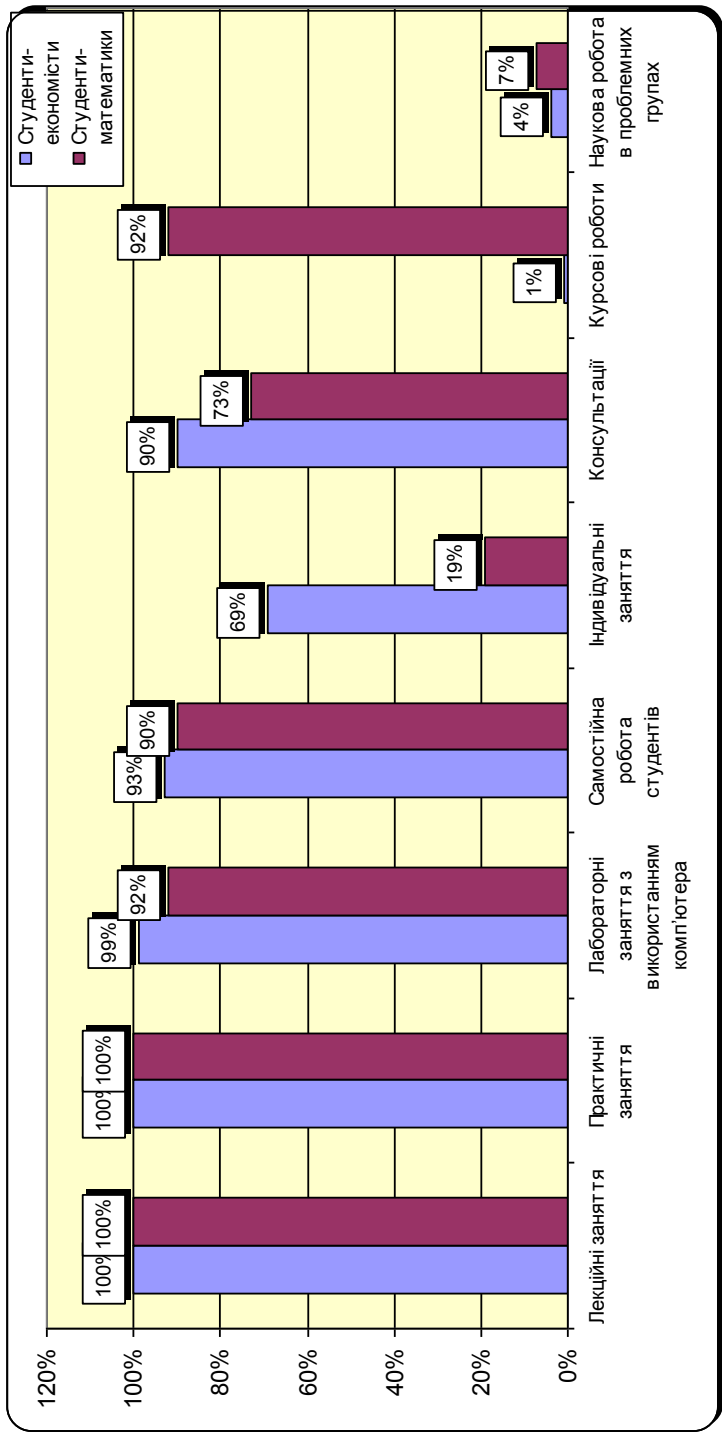


Рис. 5.

Табл.3.

Вид навчальної діяльності	Лекційні заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Індивідуальні заняття	ОСР	Консультації	Курсові роботи	Наукова робота
<10%				24%	17%	10%	7%	10%
10%-20%		5%	12%	14%	24%	1%	19%	10%
20%-30%	10%	24%	12%	7%	12%	2%	2%	
30%-40%	26%	19%	2%		7%		2%	2%
40%-50%	10%	10%	2%					
50%-60%	24%	10%						
60%-70%	5%	14%						
70%-80%	2%	2%						
80%-90%	2%	5%						
>90%		5%						

Табл. 4.

Форма контролю	Усне опитування	Самостійна робота	Контрольна робота	Математичний диктант	Модульний контроль	Колоквіум	Тестування	Комп'ютерне тестування	Автоматизований контроль
<10%	3%		5%	13%		3%	9%	3%	
10%-20%	11%	24%	13%	9%	21%	11%	16%	5%	
20%-30%	24%	26%	24%	9%	5%	9%		3%	5%
30%-40%	26%	18%	21%	3%	3%				
40%-50%	5%	3%	9%	3%		3%			
50%-60%		5%	9%			3%			
60%-70%	5%	3%	3%		3%				
70%-80%	3%	3%	3%						
80%-90%		3%			3%	3%			
>90%		3%	3%						

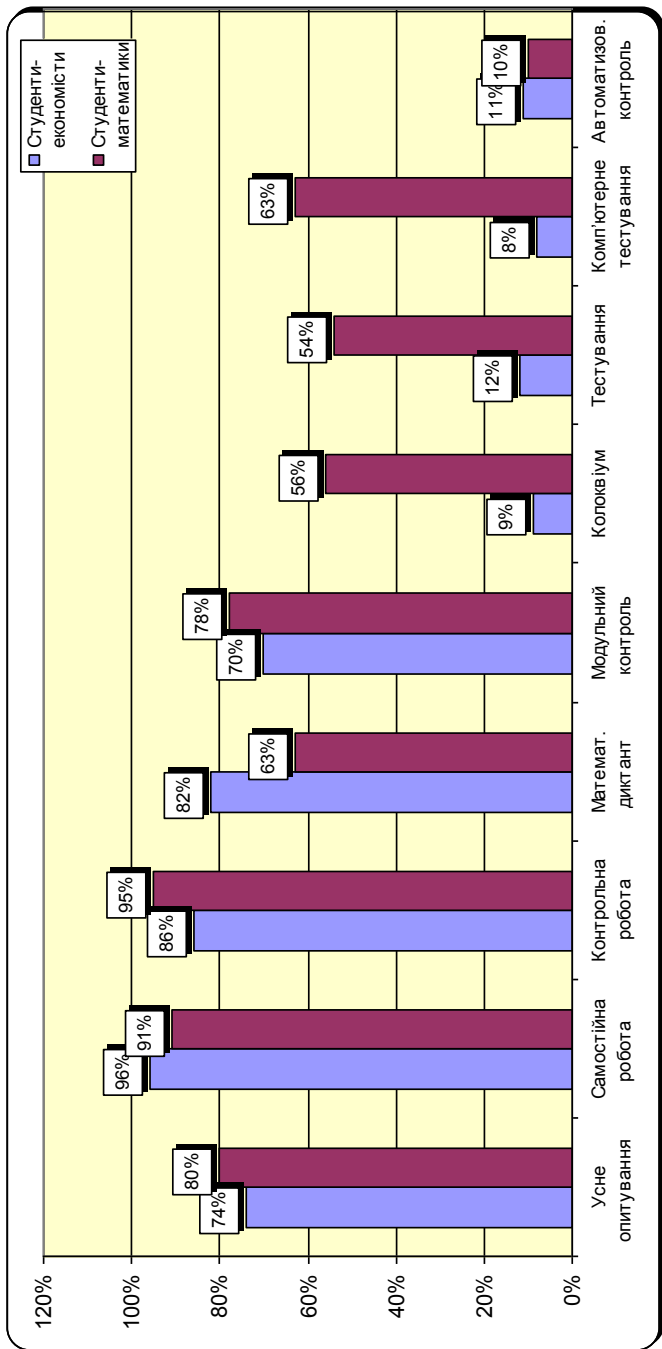


Рис. 6.

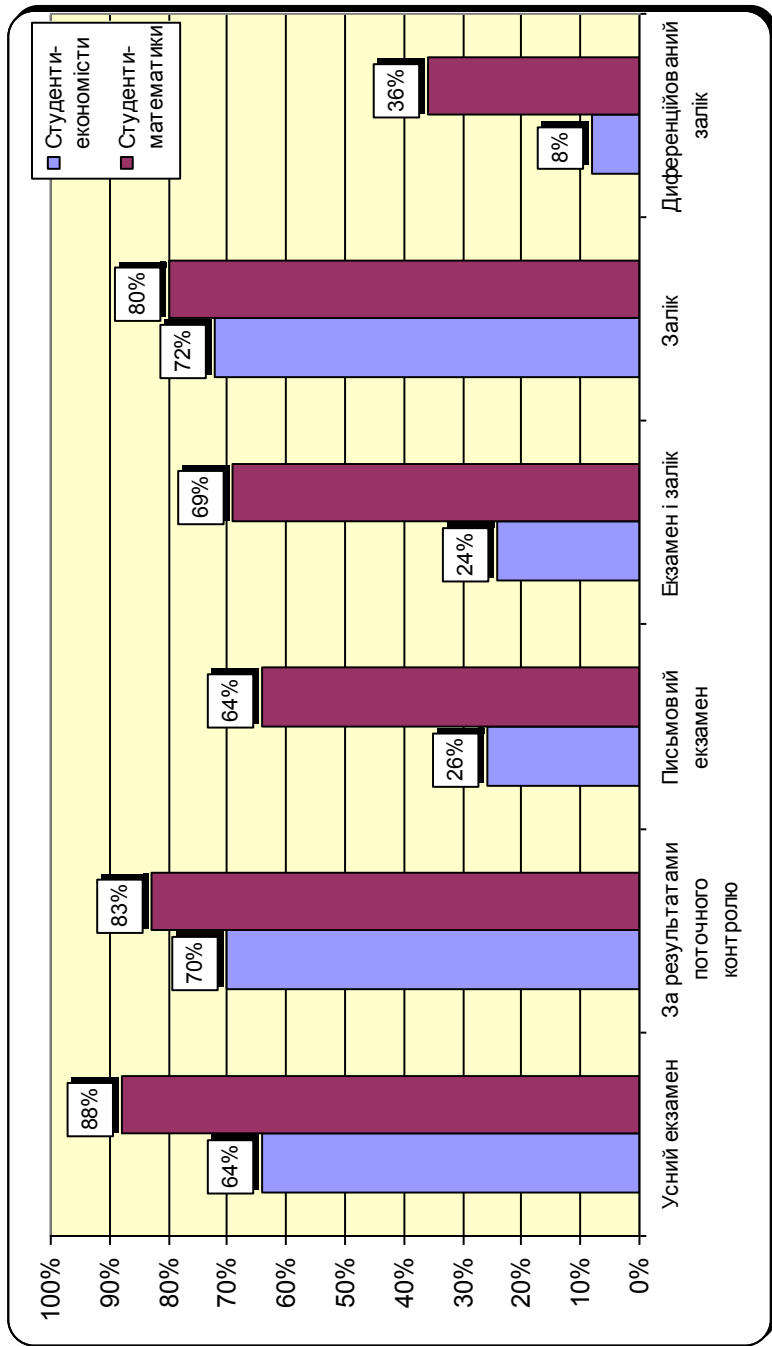


Рис. 7

Табл. 5.

Форма підсумкового контролю	%	Переваги
Усний екзамен	56	Індивідуальний підхід; безпосереднє спілкування; точність контролю
За результатами поточного контролю (за рейтингом, модульним контролем тощо)	35	Об'єктивність; оцінка роботи протягом семестру; більшість студентів підтверджує одержані таким чином оцінки
Письмовий екзамен	29	Найбільша об'єктивність
Екзамен і залік	23	
Залік	10	Зручно
Диференційований залік	4	

Що стосується систем оцінювання викладачами навчальних досягнень студентів з математичних дисциплін, то, як видно з діаграми на рис. 8, перевага віддається традиційній чотирибальній системі, набуває популярності дванадцятибальна система, яка використовується у середніх навчальних закладах, а також рейтингова система.

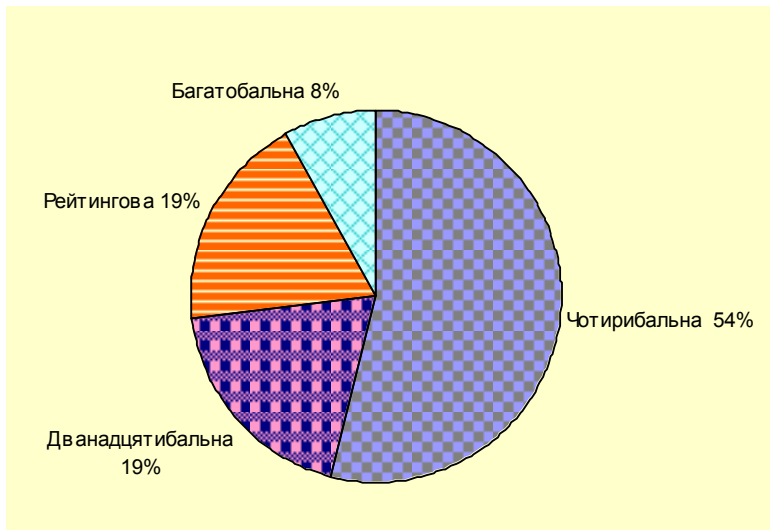
Причому ставлення до модульно-рейтингової системи організації навчальної діяльності і її оцінювання є неоднозначним (табл. 6).

Зазначені проблеми і пошук шляхів їх вирішення хвилюють багатьох відомих вчених, викладачів математики. Але однозначної відповіді щодо вирішення цих питань поки що немає. Зокрема І. Васильченко зазначає, що „питання про те, чому навчати в математиці і як навчати математики, знову гостро обговорюється в зв'язку з підвищенням ролі математичних методів у розв'язуванні конкретних практично важливих задач... В цілому ми ще не знаємо, як потрібно найбільш ефективно й економно навчати математики при сучасних до неї вимогах” [1].

Табл. 6.

Варіант відповіді	%
Знаю, але не застосовую	40
Знаю і застосовую частково (для окремих студентських груп і спеціальностей)	26
Знаю і застосовую частково (для окремих дисциплін)	20
Працюю за цією системою	16
Вважаю, що дана система оцінювання не потрібна при навчанні математичних дисциплін	8
Змішана (рейтингова і дванадцятибальна)	3
Ніколи не чув про таку систему	0





**Рис. 8.**

Як вже відмічалось, одним із завдань даного дослідження було вивчення рівня використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у навчанні математичних дисциплін.

З тим, що вища математична освіта повинна формувати елементи інформаційної культури викладачів і студентів погодилося (71% викладачів, 91% студентів-математиків та 92% студентів-економістів). Крім того, більшість респондентів вважають, що використання комп'ютера допомагає в подоланні принаймні деяких проблем при вивченні математичних дисциплін (91% студентів-математиків і 99% студентів-економістів). При цьому зовсім не використовують комп'ютер у своїй навчальній діяльності 28% студентів-економістів та 40% студентів-математиків (серед основних причин – відсутність доступу до комп'ютера), інші респонденти використовують його таким чином (Табл. 7):

**Табл. 7.**

<b>Використання ІКТ</b>	<b>Студенти-математики</b>	<b>Студенти-економісти</b>
Створення текстових матеріалів (рефератів, курсових, дипломних робіт тощо)	80%	68%
Для застосування при вивченні математичних дисциплін	56%	52%
Як джерело відомостей через Internet	50%	39%

Відповіді викладачі на питання „Чи використовуєте Ви інформаційно-комунікаційні технології у своїй професійній діяльності?” наведено у табл. 5.

Результати проведеного анкетування свідчать про невиправдано обмежене використання (див. рис. 6.1, 6.2, 6.3) потужної комп'ютерної підтримки при вивченні математичних дисциплін та розв'язуванні складних математичних і прикладних задач. Серед основних причин низького рівня використання ІКТ при вивченні вищої математики, які відзначають респонденти, можна виділити як об'єктивні, так і суб'єктивні. До об'єктивних причин можна віднести: недостатній рівень забезпечення сучасною комп'ютерною технікою математичних кафедр для регулярного її використання в навчальному процесі математичних дисциплін; відсутність коштів у ВНЗ на придбання ліцензованого програмного забезпечення (навіть студентських версій, які коштують значно дешевше, ніж комерційні та академічні); відсутність коштів у ВНЗ і викладачів на придбання навчальної, методичної і довідкової літератури з систем комп'ютерної математики (СКМ), а до суб'єктивних: недостатню обізнаність викладачів про функціональні можливості СКМ, особливо тих, що вільно розповсюджуються, їх роль в математичних дослідженнях і математичній освіті; певний консерватизм викладачів у підходах до викладання математичних дисциплін; недостатній рівень інформаційної культури викладачів математичних дисциплін і студентів некомп'ютерних спеціальностей.

**Табл. 8.**

<b>Ні</b> (вказіть причини)	<b>25%</b>	<b>Так</b> (вказіть, для чого)	<b>75%</b>
Не маю доступу до комп'ютера	58%	Створення текстових матеріалів (тексти лекцій та інші навчально-методичні матеріали, наукові статті тощо)	78%
Відсутні умови для використання ІКТ у навчальному процесі	50%	На заняттях з математичних дисциплін, як інструмент розв'язування задач	50%
Не вмію працювати на комп'ютері	17%	Як джерело інформації через Internet	47%
Потрібне підвищення кваліфікації з використання ІКТ у навчальному процесі	-	Для активізації самостійної роботи студентів	36%
У студентів низький рівень інформаційної культури	8%	Для вимірювання навчальних досягнень студентів (комп'ютерне тестування, автоматизований контроль)	28%
Не вважаю, що комп'ютер допомагає мені в роботі	-	Як засіб дистанційного навчання математичним дисциплінам	25%

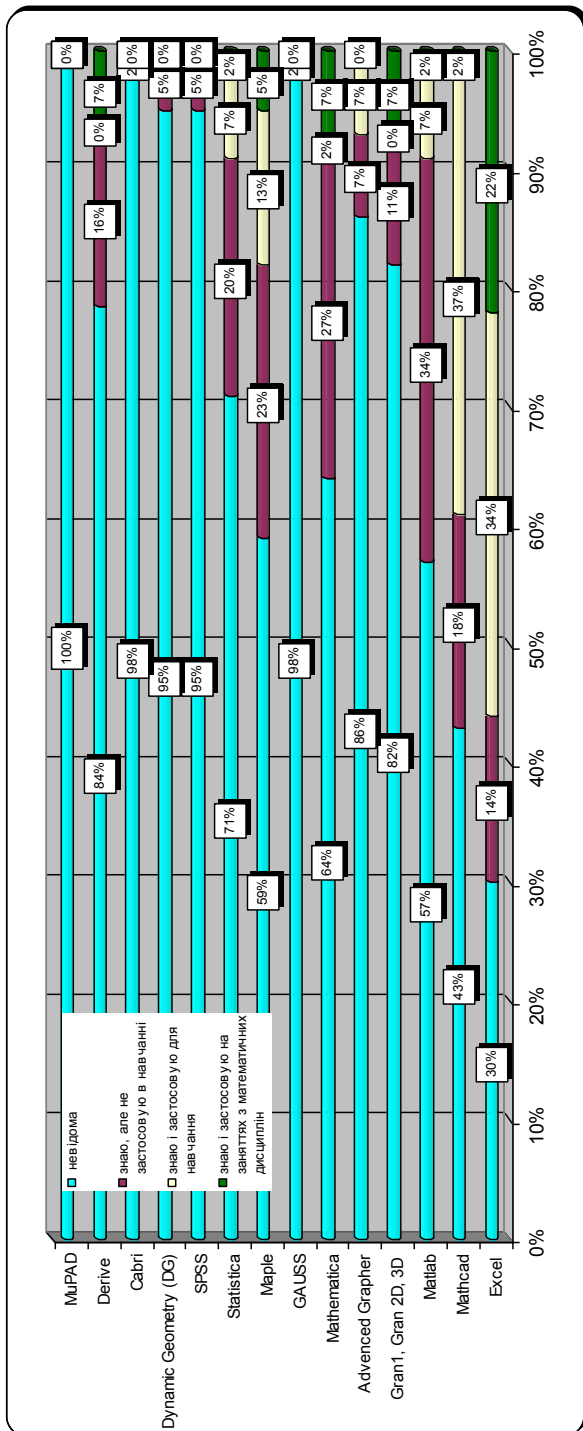


Рис. 9.

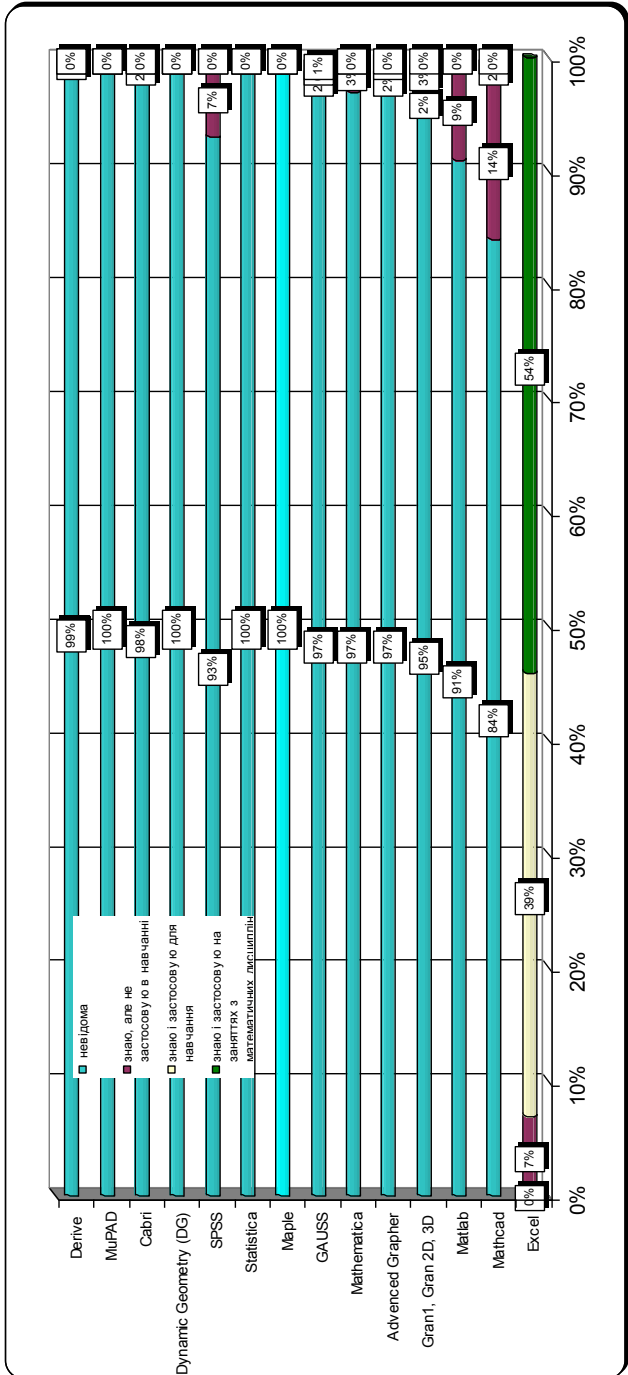


Рис. 10.

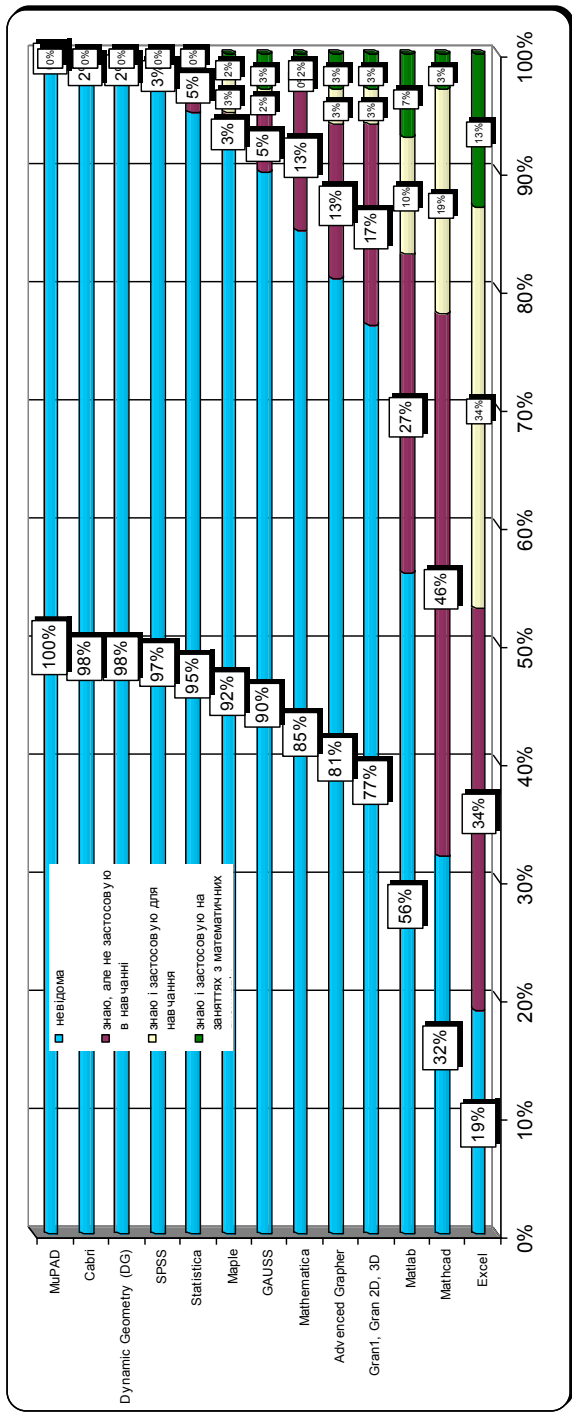


Рис. 11.

Якщо проаналізувати використання систем комп'ютерної математики на заняттях з математичних дисциплін опитаними студентами і викладачами, то складається парадоксальна ситуація (рис. 12). Вона свідчить про те, що найбільш популярним програмним засобом, який використовується при вивченні математичних дисциплін, є редактор електронних таблиць в MS Excel, який не є математично орієнтованим продуктом. При всій повазі до цього програмного продукту, який має засоби розв'язування систем рівнянь, задач математичного програмування („Пошук розв'язків”), проведення аналізу статистичних даних різними методами („Аналіз даних”), значної кількості математичних функцій, не можна вважати таку ситуацію нормальною, особливо для студентів математичних спеціальностей. Тому викладачам необхідно подбати про те, щоб більш активно використовувати СКМ у навчанні математичних дисциплін, що дозволить розв'язувати досить широкий спектр задач:

- проведення математичних досліджень, котрі вимагають аналітичних перетворень та числових розрахунків;
- розробка алгоритмів, які реалізують ті чи інші методи розв'язування задач, їх аналіз і використання;
- математичне моделювання та комп'ютерний експеримент;
- аналіз і опрацювання статистичних та експериментальних даних;
- візуалізація результатів дослідження, наукова та інженерна графіка;
- створення графічних і розрахункових матеріалів.

Серед основних причин низького рівня використання СКМ при вивченні математичних дисциплін, можна виділити як об'єктивні, так і суб'єктивні [7, 9].

До об'єктивних причин можна віднести:

- недостатній рівень забезпечення сучасною комп'ютерною технікою математичних кафедр для регулярного її використання в навчальному процесі математичних дисциплін;
- відсутність коштів у ВНЗ на придбання ліцензованого програмного забезпечення (навіть студентських версій, які коштують значно дешевше ніж комерційні та академічні версії);
- відсутність коштів у ВНЗ і викладачів на придбання навчальної, методичної і довідкової літератури з СКМ, а до суб'єктивних:
  - недостатню обізнаність викладачів про функціональні можливості СКМ, особливо тих, що вільно розповсюджуються, їх роль в математичних дослідженнях і математичній освіті;
  - певний консерватизм викладачів у підходах до навчання математичних дисциплін;
  - недостатній рівень інформаційної культури викладачів математичних дисциплін і студентів некомп'ютерних спеціальностей.

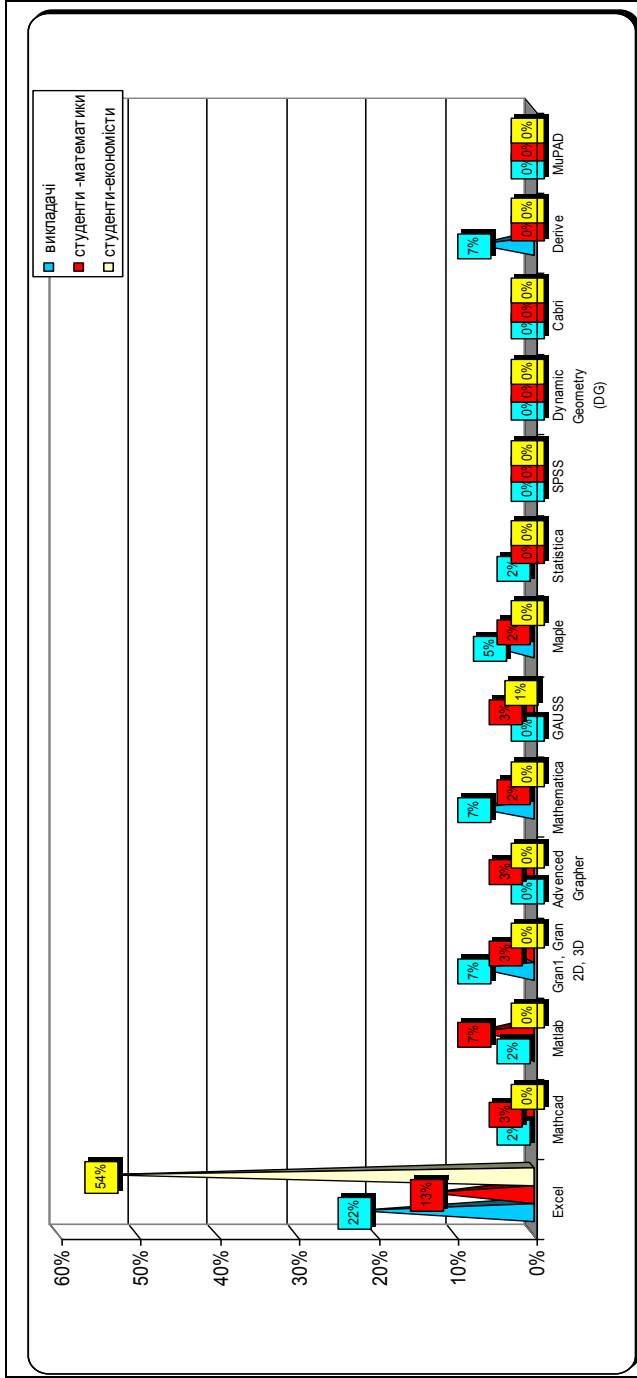


Рис. 12.

Якщо для усунення зазначених об'єктивних причин необхідні лише добра воля керівників ВНЗ і фінансові ресурси, то усунення суб'єктивних причин практично повністю залежить від науково-педагогічних працівників ВНЗ, їх інтелектуального потенціалу, бажання самовдосконалюватися і бути на рівні міжнародних вимог щодо навчання природничо-наукових дисциплін. Тому МОН України, керівники ВНЗ повинні створити такі умови, які будуть стимулювати ці процеси і сприяти інформатизації вищої математичної освіти.

Як показало анкетування, при навчанні математичних дисциплін у ВНЗ мало уваги приділяється новим педагогічним технологіям (табл. 8). Наведені результати залишають відкритим питання: „Яким чином викладачі розвивають самостійність (48% респондентів) і стимулюють мотивацію та інтерес до навчання (44% респондентів), якщо рівень застосування інноваційних педагогічних технологій неприпустимо низький (18% респондентів), а активні методи навчання та діяльнісний підхід практично не використовуються (14% респондентів)?.

Серед педагогічних інновацій, які можуть забезпечити підвищення якості вищої математичної освіти є навчання в співробітництві, метод проектів, продуктивне та ситуаційне навчання. Всі вони відносяться до так званого гуманістичного підходу в психології й освіті, головною відмінною рисою якого є особлива увага до індивідуальності людини, її особистості, чітка орієнтація на свідомий розвиток самостійного критичного мислення. Якщо кожна із зазначених педагогічних технологій знайде своє місце в навчально-виховному процесі ВНЗ, поступово витісняючи традиційні пасивні методи й форми навчання, то згодом вдасться виробити більш ефективні підходи до організації навчального процесу у ВНЗ з урахуванням специфіки української вищої школи й культурного середовища [8].

**Табл. 9.**

<b>Шляхи подолання проблем</b>	<b>%</b>
Розвиток самостійності	48
Індивідуалізація та диференціація навчання	44
Стимулювання мотивації, підвищення інтересу до навчання	44
Створення комп'ютерно-орієнтованих методичних і дидактичних матеріалів, зокрема, мультимедійних	36
Розвиток мислення, інтелектуальних здібностей студентів	34
Збільшення арсеналу засобів пізнавальної діяльності, опанування сучасними методами наукового пізнання, пов'язаними із застосуванням інформаційних і комунікаційних технологій	30
Проведення лабораторних робіт при навчанні математичних дисциплін з використанням ІКТ	24
Підвищення наочності навчання	20



Розширення доступу до освітніх та наукових відомостей через Internet	20
Застосування інноваційних педагогічних технологій	18
Надання переваги активним методам навчання і діяльнісному підходу	14

Одним з реальних шляхів підвищення рівня якості професійної підготовки майбутніх фахівців, зокрема, математичної підготовки, на рівні ВНЗ, є розробка науково-обґрунтованих методичних систем навчання з фахових дисциплін, які б сприяли активізації навчально-пізнавальної, науково-дослідної діяльності студентів, розкриттю їхнього творчого потенціалу, збільшенню ролі самостійної та індивідуальної роботи, і ґрунтувалися б на широкому впровадженні у навчальний процес новітніх педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій. Цілеспрямована робота факультетів, кафедр, викладачів з формування та розвитку пізнавальної активності студентів – гарант підвищення якості засвоєння студентами навчального матеріалу, розвитку їх мислення. Значні дидактичні можливості для підвищення рівня пізнавальної активності має використання ІКТ. Можна виділити групу найважливіших чинників активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів, ефективність яких може бути підсилена за рахунок застосування у навчальному процесі ІКТ [2]:

- розвиток мотивації, посилення інтересу до навчання, в тому числі до способів здобування знань;
- розвиток мислення, інтелектуальних здібностей студентів;
- індивідуалізація та диференціація навчання;
- розвиток самостійності;
- надання переваги активним методам навчання;
- підвищення наочності навчання;
- збільшення арсеналу засобів пізнавальної діяльності, опанування сучасними методами наукового пізнання, пов'язаними із застосуванням ІКТ;
- розширення кола задач і вправ, проведення лабораторних робіт у процесі навчання математичних дисциплін;
- спрощення та збільшення швидкості доступу до навчального та наукового матеріалу через мережу Internet.

Резюмуючи вище сказане щодо подолання негативних тенденцій у вищій математичній освіті, сформулюємо деякі пропозиції:

1. Привести у відповідність програми вивчення математики в школі та у ВНЗ. Модернізувати курси вищої математики, наповнивши їх сучасними досягненнями математичної науки, звільнивши їх від рутини і перенісши акцент з питання „як” (розв’язати, обчислити і т.д.) на питання „що” і „навіщо”;

2. Розробити та впровадити методичні системи навчання математичних дисциплін на основі новітніх педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій з використанням навчальних комплексів, електронних підручників та посібників,

робочих конспектів, контролюючих і тренувальних комп'ютерних програмних засобів;

3. У ВНЗ створити освітньо-наукове інформаційне середовище, яке дозволить ефективно використовувати ІКТ для проведення аудиторних, зокрема лабораторних, занять з математики, контролюючих заходів, організації науково-дослідної роботи і особливо для самостійної роботи студентів денної та дистанційної форм навчання.

Дане дослідження буде тривати і далі як шляхом безпосереднього анкетування і опитування викладачів і студентів, так і через мережу Internet на освітньо-науковому порталі Черкаського національного університету, який нещодавно почав функціонувати

([http://portal.cdu.edu.ua/?m=catalogue&o=view&catalogue\\_entry\\_id=194](http://portal.cdu.edu.ua/?m=catalogue&o=view&catalogue_entry_id=194)).

## ЛІТЕАТУРА

1. Васильченко І. Сучасна математика та її викладання//Вища школа. – 2001.– №6.– С. 33-37.

2. Ключко В. І. Застосування новітніх інформаційних технологій при вивченні вищої математики у технічному вузі: Навчально-методичний посібник. Вінниця: ВДТУ, 1997.– 300 с.

3. Кудрявцев Л.Д., Кирилов А.И., Бурковская М.А., Зимица О.В. О тенденциях и перспективах математического образования. – [http://www.academiaxxi.ru/Meth\\_Papers/Paper2.htm](http://www.academiaxxi.ru/Meth_Papers/Paper2.htm)

4. Малати Дж. Математическое образование в странах третьего мира – надежда для мирового развития всего математического образования в XXI веке(рус.) // Стаття на круглом столі „Информационные средства обучения для повышения качества метематического образования”, январь 2004 года. – [http://conferens.sumdu.edu.ua/dl2004/ru/date/seminar/2004\\_01\\_22/article/](http://conferens.sumdu.edu.ua/dl2004/ru/date/seminar/2004_01_22/article/)

5. Садовничий В. А. Математическое образование: настоящее и будущее //Доклад на Всероссийской конференции „Математика и общество. Математическое образование на рубеже веков” г. Дубна, сентябрь 2000 г. – [http://www.1september.ru/ru/mat/2000/no40\\_1.htm](http://www.1september.ru/ru/mat/2000/no40_1.htm)

6. Тихомиров В. М. О некоторых проблемах математического образования // Тезисы доклада на Всероссийской конференции «Математика и общество. Математическое образование на рубеже веков», г. Дубна, сентябрь 2000 г. – [http://archive.1september.ru/mat/2001/04/no04\\_1.htm](http://archive.1september.ru/mat/2001/04/no04_1.htm)

7. Триус Ю. В., Бакланова М. Л. Проблемы вивчення математичних дисциплін у коледжах та шляхи їх подолання // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова. – Випуск 6.– 2003. С. 118-137.

8. Триус Ю. В., Бакланова М. Л. Інновації навчання математики та інформаційно-комунікаційні технології // Матеріали IV Всеукраїнської конференції молодих науковців ІТОНТ-2004. –

Ч. 2.: Черкаси, 28-30 квітня 2004 р.– Черкаси: ЧНУ, 2004.– Ч2.– С. 68-69.

9. Триус Ю. В. Використання систем комп'ютерної математики при вивченні і розв'язуванні задач оптимізації // Проблеми сучасного підручника: Зб. наук. праць / Ред. кол.– К.: Педагогічна думка, 2004.– Вип.. 5.– Ч.ІІ.– С. 191-200.