***Key words**: physics, cognitive activity, nonphysical specialties, professionally-oriented teaching, differentiated approach.*

УДК 378.14:371.214.46:[004.78:51]

**О. В. Семеніхіна**

Сумський державний педагогічний
університет імені А. С. Макаренка

# ПРО РЕФОРМУВАННЯ ВИЩОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ В ГАЛУЗІ МАТЕМАТИКИ

*У статті розглянуто питання необхідності реформування вищої освіти, пов'язаної з підготовкою майбутніх учителів математики. Зазначено про вплив інформаційних технологій на навчальний процес, стрімкий розвиток і постійне оновлення програмного забезпечення в галузі математики, що зумовлює зміщення акцентів навчання із знаннєвого в бік компетентісного підходу. Зроблено висновок про необхідність упровадження курсів з вивчення комп'ютерної математики та спецкурсів, пов'язаних із вивченням сучасних СКМ.*

***Ключові слова**: математична освіта, реформування педагогічної освіти, спецкурси з комп'ютерної математики, комп'ютерна математика, СКМ.*

**Постановка проблеми.** Розвиток інформаційного суспільства з необхідністю вимагає змін у сфері освіти. Це стосується не лише технічного оснащення навчальних закладів сучасною комп'ютерною технікою, а в більшій мірі переосмислення усталених підходів до навчання класичних курсів, серед яких курс математики є не лише системно і фундаментально побудованим, а й досить гнучким стосовно впровадження сучасної інформаційної підтримки. Велика кількість розроблених професійних середовищ, які дозволяють розв'язувати широке коло математичних задач від простих побудов до складних аналітичних розрахунків та моделювання процесів, може позитивно вплинути на якість формування математичних знань молоді й опосередковано сприяти якісному розвиткові самого суспільства. Саме ця теза стоїть в основі переорієнтації підготовки майбутніх учителів математики на активне використання інформаційно-комунікаційних технологій у професійній діяльності.

**Аналіз актуальних досліджень**. Залученню ІКТ у підготовку вчителя математики присвячено велику кількість науково-методичних досліджень, авторами яких є В. Ю. Биков, Є. Ф. Вінниченко, Ю. В. Горошко, М. І. Жалдак, О. П. Зеленяк, С. А. Раков, Ю. В. Триус, С. О. Семеріков (Україна), В. Н. Дубровський, Ю. І. Журавлев, В. М. Дьяконов, Л. П. Мартиросян, М. І. Рагуліна (Росія), І. С. Храповицький (Білорусь), М. Хохенватор (Австрія) та ін. [1–5]. Вони наголошують на необхідності упровадження окремих методик навчання шкільної математики, які спираються як на спеціалізовані педагогічні програмні засоби, так і на комп’ютерно-орієнтовані системи навчання математики, комп’ютерно-орієнтовані методики вивчення окремих тем і розділів шкільного й вишівського курсів математики, технології електронного, мобільного та змішаного навчання математики тощо.

Аналіз української практики використання засобів ІКТ у математичній підготовці переконує в тому, що використовуються або окремі компоненти різних педагогічних програмних засобів, або лише один спеціалізований засіб протягом вивчення курсу, що збіднює предметну підготовку і професійну діяльність учителя математики. Тому слід зазначити про недостатню кількість науково-методичних розробок, присвячених взаємному поєднанню різних математичних комп’ютерних засобів чи СКМ для їх використання в процесі навчання математики.

Також можна стверджувати, що не зустрічаються роботи, присвячені вивченню комп’ютерної математики як окремої навчальної дисципліни, відсутні роботи, повністю присвячені вивченню окремих систем комп’ютерної математики (СКМ) як інструменту роботи математика і вчителя математики. Також ми мало зустріли робіт, присвячених необхідності вивчення СКМ у педагогічних університетах під час підготовки вчителя математики.

Разом із цим активний розвиток і поширення спеціалізованих математичних середовищ обумовлюють зміщення пріоритетів у підготовці вчителя математики. Вивчення причин цього явища може стати основою для вдосконалення діючої системи підготовки, а тому є актуальним.

**Мета статті**. Навести чинники, які, на нашу думку, змушують суспільство реформувати систему підготовки сучасного вчителя математики у бік обов’язкового вивчення комп’ютерної математики як важливого елементу у професійному становленні фахівця.

**Виклад основного матеріалу**. Сучасна математична підготовка не мислиться без залучення спеціалізованих комп’ютерних засобів. Це зумовлено не тільки розвитком інформаційно-комунікаційних технологій, а й активним споживанням молоддю інформаційного контенту. Більш затребуваним і використовуваним стає електронний ресурс, який дозволяє одержати швидкий і наочний результат. Такі тенденції змушують освітян вести наукові пошуки, пов’язані із залученням інформаційних технологій у навчальний процес.

Ще з кінця минулого століття почали проводитися науково-методичні дослідження, присвячені саме впровадженню комп’ютерних технологій у різні галузі освіти. Стали з’являтися педагогічні програмні засоби з окремих напрямів (математика, фізика, біологія тощо), під які розроблялися методичні системи їх використання. Разом з цим спостерігається тенденція до старіння розроблених навчальних методик, оскільки не лише оновлюється програмне забезпечення, а і з'являються нові технології опрацювання даних, їх візуалізації, розробляється принципово нове програмне забезпечення, яке відповідає рівню технічного забезпечення суспільства та його комунікацій. Тому можна стверджувати, що запити інформаційного суспільства, швидкий розвиток технічного оснащення та програмного забезпечення вимагають не стільки постійного вдосконалення, скільки кардинальних змін у системі української освіти.

Нами, зокрема, вивчалися причини, які зумовлюють нагальну потребу реформування математичної освіти і які пов'язані саме з розвитком інформаційних технологій, та шляхи, які цьому сприятимуть. Окреслимо їх.

Наразі склалася унікальна ситуація, у якій комп'ютерна революція перетворила інтелектуальну працю в основу інших видів людської діяльності. За прогнозами провідних світових експертів нові робочі місця будуть створюватися лавиноподібно в галузі саме комп'ютерних технологій, і при цьому будуть неухильно зростати вимоги до кваліфікації та багатопрофільності працівників. А це вимагає спеціальної підготовки.

Економісти говорять про скорочення частки промислових і сільськогосподарських робітників у країнах Західної Європи, США та Японії, і різке зростання нового класу інтелектуальних службовців, який у розвинутих країнах складає вже більше половини зайнятого населення [6, 7]. Як зазначає міністр освіти і науки України С. Квіт: «Сьогодні понад 95% економіки України перебуває «в минулому» – це третій і четвертий технологічний уклади – чорна металургія, нафтохімія тощо, а на сучасні, п'ятий та шостий рівні технологічного укладу, куди, зокрема, відносять інформаційні, біо- і нанотехнології, припадає менше 5% економіки. У світі йде боротьба за інтелект» [8].

Тому можна говорити про те, що перехід суспільства на новий щабель свого розвитку ставить перед освітою завдання такого реформування галузі навчання математики, яке адекватне логіці комп'ютерної революції. Іншими словами, ми маємо так організувати систему математичної підготовки молоді до життя в сучасному світі, щоб вона не стільки володіла знаннями галузі математики, скільки могла оперувати цими знаннями з продукуванням нового знання за допомогою методів математики і при цьому спираючись на потенціал інформаційних технологій. Епізодичного залучення спеціалізованих математичних засобів уже замало. Нагальною є потреба в гармонізації математичного знання саме з позицій виваженого поєднання спеціалізованих інформаційних засобів і математики.

Мається на увазі, що необхідним є системне напрацювання методів і методик залучення комп'ютерних математичних інструментів до наукових та професійних пошуків молоді, об'єднання окремих курсів професійного спрямування в підготовці сучасного вчителя математики з виокремленням нового курсу (наприклад, математики та інформатики, який перетвориться на курс комп'ютерної математики).

Наразі піднімаються питання про розвиток, у першу чергу, здібностей до логічного мислення та комунікацій на широкому математичному матеріалі (від планіметрії до програмування), а також про розвиток здібностей до реальної математики – мається на увазі здібностей до побудови моделей реального світу та інтерпретації одержаних результатів.

Набувають словесної форми ідеї про те, що істотна частина предметного змісту математики буде складати «комп'ютерна математика» як дисципліна, яка включатиме теорію алгоритмів, математичну логіку, теорію ймовірностей, прикладну та інформатичну математику, аналіз даних [6]. Зазначається також про те, що в ІКТ-середовищах і з застосуванням ІКТ-інструментів (систем візуалізації, систем символьних та числових обчислень тощо) буде формуватися математична компетентність.

Також можна зустріти висновки науковців-методистів про те, що варто модернізувати і атестаційні заходи для випускників. Зокрема, про це говорять у США і Росії: пропонується використовувати комп'ютер під час незалежного оцінювання випускника школи і при цьому відходити від формальних завдань, які зустрічаються в підручниках з математики і пропонувати задачі з реального життя, які мають математичне підґрунтя і для розв'язання яких можна буде залучати реальні допоміжні засоби (смартфони, планшети, комп'ютери, інтернет). На теренах української освіти такі думки є новаторськими, але вважаємо, що на них обов'язково варто зважати під час упровадження освітніх реформ.

Частою проблемою в підготовці фахівців є відсутність у молоді вміння використовувати потенціал фундаментальних знань для цілісного розв'язання професійного завдання. Іншими словами, у студента не формуються міжпредметні зв'язки та надпредметні знання (метазнання) [9].

Профільні кафедри за традиційних підходів не виокремлюють навчання інтегруванню знань як окрему дидактичну мету, оскільки вважають, що метою вивчення будь-якої дисципліни, як правило, є одержання (запам'ятовування) певної сукупності наукових відомостей та вміння оперувати ними. Разом із тим, сенсом вивчення кожної дисципліни є отримання цілісної картини знань, орієнтування в навчальному матеріалі як у певній професійно-орієнтованій сфері, демонстрація можливостей перенесення методів цієї дисципліни в інші сфери життєдіяльності, способів роботи з отриманим знанням.

Постійне реформування української математичної освіти звелося до того, що класичні дисципліни хоч і не зникли з навчальних планів, але їх зміст, конкретизований вимогами стандарту освіти, перестав корелювати з майбутньою професійною діяльністю вчителя математики. Також зменшилася кількість аудиторних годин, коли йде живе спілкування викладача й молоді, хоча саме в діалозі можливе формування в майбутнього фахового вчителя професійних підходів і методик. Це, на нашу думку, зумовило появу формалізму при засвоєнні навчального матеріалу та його оцінюванні, а також нехтування викладачами задач, які формують саме усталені міжпредметні зв’язки між дисциплінами.

Означена проблема вилилася в появу феномена «розривності мислення» [5], коли знання випускників не дозволяють їм відразу по закінченні вишу здійснювати професійну діяльність, не зумовлюють їх практичні дії, не слугують критеріями й орієнтирами для виконання фахових обов’язків. Вважаємо, що цього можна уникнути, запровадивши інтегральний курс, що включатиме в себе не лише актуалізацію математичних знань (рівня шкільної та вищої математики), а й демонстрацію алгоритмічних підходів, міжгалузеві зв’язки та методи, що можливо сьогодні лише з паралельним вивченням спеціалізованих математичних середовищ.

Вивчення систем комп’ютерної математики як інструменту професійної діяльності сучасного вчителя математики стримується на даний час не стільки внаслідок недостатньої оснащеності навчальних закладів комп’ютерною технікою, скільки з причин відставання методик навчання від рівня технічних і програмних засобів. Багато в чому це пояснюється перенесенням старих методичних прийомів у спеціалізоване комп’ютерне середовище, що не дає повною мірою використати такі переваги цих засобів, як динамічна наочність, опрацювання великих обсягів даних, можливість віддаленого доступу тощо.

**Висновки.** Перераховані фактори вказують на зростаюче протиріччя між парадигмою математичної підготовки, що змінюється в умовах переходу до інформаційного суспільства, високим потенціалом інструментальних засобів і прикладних інформаційних технологій для роботи в галузі математики і для навчання математики, сучасними тенденціями реформування системи освіти, з одного боку, і реальним станом методичної системи, яка не в повній мірі забезпечує розвиток сучасного рівня математичних, технологічних та методичних компетентностей майбутніх учителів математики в їх діяльному вираженні, з іншого боку.

СКМ у сучасному інформаційному суспільстві стають затребуваним інструментом у розв'язанні багатьох життєвих задач. Отже, разом із поглибленням знань і практичних навичок роботи з комп'ютерними засобами «щільність» застосування спеціалізованих математичних комп'ютерних інструментів буде зростати. Це змушує все більше наповнювати як традиційну шкільну математику, так і предметну базу вчителя математики курсами, методами та навичками застосування СКМ через окремий курс обов'язкової підготовки.

**ЛІТЕРАТУРА**

1. Раков С. А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ / С. А. Раков. – Харків : Факт, 2005. – 360 с.

2. Дубровский В. Н. Динамическая геометрия в школе / В. Н. Дубровский, С. М. Позняков // Компьютерные инструменты в школе. – 2008.

3. Храповицкий И. С. Живая геометрия. Интерактивные пособия [Електронний ресурс] / И. С. Храповицкий. – Режим доступу :
http://janka-x.livejournal.com.

4. Скафа О. І. Комп'ютерно-орієнтовані уроки в евристичному навчанні математики / О. І. Скафа, О. В. Тутова. – Донецьк : Вебер, 2009. – 320 с.

5. Рамський Ю. С. Методична система формування информаційної культури майбутніх учителів математики : дисс. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 / Ю. С. Рамський. – Київ, 2013. – 560 с.

6. Концепция развития российского математического образования, 26.11.2012 [Електронний ресурс]. – Режим доступу :
http://ipk.zabedu.ru/sight/articles/72/1631.

7. Wolfram C. Teaching kid's real math with computer [Електронний ресурс] / C. Wolfram. – Режим доступу :
http://www.ted.com/talks/conrad_wolfram_teaching_kids_real_math_with_computers.

8. Квіт С. Українська ІТ-галузь повинна витіснити металургію [Електронний ресурс] / С. Квіт. – Режим доступу :
http://forbes.ua/ua/business/ 1374483- sergij-kvit-ukrayinska-it-galuz-povinna-vitisniti-metalurgiyu.

9. Мартиросян Л. П. Теоретико-методические основы информатизации математического образования : автореф. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 / Л. П. Мартиросян. – Москва, 2010. – 35 с.

10. Чебышев Н. Терапия феномена «разрывности мышления» / Н. Чебышев, В. Каган // Высшее образование в России. – 1999. – № 1.

**РЕЗЮМЕ**

**Семенихина Е. В.** О реформировании высшего педагогического образования в области математики.

*В статье подняты вопросы необходимости реформирования высшего образования, связанного с подготовкой будущих учителей математики. Обозначено влияние информационных технологий на учебный процесс, стремительное развитие и постоянное обновление программного обеспечения в области математики, что обуславливает смещение акцентов обучения со знаниевых в сторону компетентностных. Сделаны выводы в пользу разработки и внедрения новых* *интегральных курсов по изучению компьютерной математики и спецкурсов по изучению СКМ.*

***Ключевые слова**: математическое образование, реформирование педагогического образования, спецкурсы по компьютерной математике, компьютерная математика, СКМ*

## SUMMARY

**Semenikhina O.** On the reform of higher teacher education in mathematics.

*The article points out the need to reform higher education associated with the preparation of future mathematics teachers. The impact of information technologies on the learning process, the rapid development and continuous updating of software in the field of mathematics, which leads to a shift in emphasis toward competency is indicated. The conclusions about the necessity of developing and implementing new integrated courses on computer mathematics and special courses for the study of computer mathematics systems (CMS) are made.*

*The transition of the society to a new stage of its development requires mathematics teaching reforming, which is adequate to the logic of the computer revolution. In other words, we should organize a system of mathematical preparation of young people for life in the modern world, that they not only have some knowledge in mathematics, but can operate this knowledge on the production of new knowledge with the help of methods of mathematics and drawing on the potential of information technologies.*

*The author shows the growing contradiction between the paradigm of mathematical training that changes in the conditions of transition to the information society, the increased capacity of tools and applied information technologies to work in the sphere of mathematics and mathematics education, modern tendencies of reforming the system of education, on the one hand, and the real state of the methodological system, which does not fully provide for the development of a modern level of mathematical, technological and methodological competence of future teachers of mathematics in their active expression, on the other hand.*

*CMS in the modern information society has become a popular tool in solving many problems of life, and together with deepening the knowledge and practical skills of work with computer facilities «the density» of the use of specialized mathematical computer tools will grow. It makes to fill more and more both traditional school mathematics and a subject base of teachers of mathematics with courses, methods, and skills of using CMS through a separate compulsory training course.*

***Key words**: mathematical education, reforming teacher’s education, special courses of computer mathematics, computer mathematics, CMS*