
ЯРХО Т. О.,
кандидат технічних наук, доцент,
завідувач кафедри вищої
математики,
Харківський національний
автомобільно-дорожній
університет,
м. Харків, Україна

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФУНДАМЕНТАЛІЗАЦІЇ БАЗОВОЇ МАТЕМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ТЕХНІЧНОГО ПРОФІЛЮ У ВНЗ В УМОВАХ ІНФОРМАЦІЙНОГО СУСПІЛЬСТВА

У статті йдеться про фундаменталізацію базової математичної підготовки майбутніх фахівців технічного профілю у ВНЗ.

Звернуто увагу на те, що відомі дидактичні проблеми формування здатностей студентів до засвоєння абстрактних математичних понять, а також до формування креативного мислення посилені специфікою когнітивних процесів особистості у сучасному інформаційному суспільстві. Обговорено сутність феномену кліпового мислення. Запропоновано здійснення базової математичної підготовки у межах нових дидактичних підходів.

Ключові слова: фундаменталізація, базова математична підготовка, інформаційне суспільство, когнітивні процеси, кліпове мислення, принцип візуалізації, фрагментарна форма подачі інформації.

В статье идет речь о фундаментализации базовой математической подготовки будущих специалистов технического профиля в ВУЗе. Обращено внимание на то, что известные дидактические проблемы формирования способностей студентов

к усвоению абстрактных математических понятий, а также формирования креативного мышления усилены спецификой когнитивных процессов личности в современном информационном обществе. Обсуждена суть феномена клипового мышления. Предложено осуществление базовой математической подготовки в рамках новых дидактических подходов.

Ключевые слова: фундаментализация, базовая математическая подготовка, информационное общество, когнитивные процессы, клиповое мышление, принцип визуализации, фрагментарная форма подачи информации.

The paper dwells on the mathematical preparation of the future specialists at a higher educational establishment viewed as the ground for the integrated process of fundamentalization of professional technical preparation, initiated by its profile constituent. The activities of exercising fundamentalization of the basic mathematical preparation, carried out in classical and applied mathematical courses within the framework of the general educational constituent, are presented. The focus is placed on the existing didactic problems of the formation of students' capabilities of comprehension of abstract notions while studying information-saturated mathematical courses, as well as the formation of creative thinking in the process of fundamentalization of the basic mathematical preparation. The paper outlines that the indicated problems are intensified due to the specific character of cognitive processes of a personality in modern information society. The essence of the phenomenon of clip thinking is discussed. The existing viewpoint stressing the necessity of replacing the systematic presentation of the syllabus with setting up a creative medium grounded on the factor of creative unpredictability while studying mathematics under modern conditions is rejected. Exercising the basic mathematical preparation in the framework of the new didactic approaches using visualization principle, as well as the idea of the fragmentary form of presenting the structured information are suggested.

Key words: fundamentalization, basic mathematical preparation, information society, cognitive processes, clip thinking, visualization principle, fragmentary form of presenting the information.

Відомому німецькому філософу І. Канту належать слова: «Я стверджую, що у всякому спеціальному вченні про природу можна знайти лише стільки власної науки, скільки в ньому можна знайти математики» [1, 2]. Дійсно, математика є ключом для пізнання навколишнього світу, основою науково-технічного прогресу, важливою складовою розвитку людини. Математика завжди була невід’ємною і істотною частиною людської культури. Пріоритетність математичної освіти усвідомлюється нашими сучасниками у всьому світі. Так, в матеріалах Єврокомісії «Математична освіта в Європі: загальні висновки і політика окремих країн» (2011 р.) підкреслено: «В останні роки питання математичної компетентності набуває все більшу важливість і обговорюється на самому високому політичному рівні. Компетенції в математиці вважаються ключовими у розвитку особистості, активної громадськості, соціальної інтеграції і зайнятості у сучасному суспільстві, яке ґрунтується на знаннях» [3, с. 7].

У роботах [2, 4, 5, 6, 7] проаналізовано стан і проблеми сучасної математичної освіти, зокрема, в контексті процесів, що відбуваються у вітчизняній вищій технічній освіті та освіті країн зарубіжжя на початку ХХІ століття. Цей аналіз виявив обмеженість можливостей традиційної системи навчання в рамках існуючої знанніс-

вої парадигми освіти в частині формування математичної компетентності майбутніх фахівців як основи їх широкoproфільної професійної технічної підготовки у ВНЗ. Засобом вирішення зазначеної проблеми значна кількість вчених вважає фундаменталізацію вищої математичної освіти, зокрема, фундаменталізацію математичної підготовки майбутніх фахівців у ВНЗ. На жаль, в педагогічній науці досі нема єдиного розуміння фундаменталізації вищої освіти. У розумінні і означенні поняття фундаменталізації вищої математичної освіти також існують істотні відмінності.

З найбільш відомих трактувань фундаменталізації математичної освіти, зокрема, фундаменталізації математичної підготовки майбутніх фахівців у ВНЗ, виділяємо означення Г. Я. Дутка [8, с. 242]. Вчена вважає сутністю фундаменталізації математичної підготовки у ВНЗ формування довготривалої системи знань і вмінь, які забезпечують здатність їх ефективного використання у професійній діяльності. Відзначаючи точність і лаконічність формулювання, яке за суттю поєднує фундаментальну і професійно-орієнтовану складові математичної підготовки, вважаємо доцільним доповнення даного означення. Відповідно до нашого трактування компетенції [9, с. 365] як сукупності знань, вмінь, навичок, способів діяльності і креативних якостей особистості, що

визначає її готовність до ефективного здійснення професійної діяльності, пропонуємо введення в означення фундаменталізації математичної підготовки аспекту формування творчого професійного мислення і загального інтелектуального розвитку особистості. Звертаємо увагу, що в нашій роботі [10] математичну підготовку майбутніх фахівців технічного профілю у ВНЗ представлено як підґрунтя фундаменталізації професійної технічної підготовки – інтегрованого процесу, що охоплює усі її складові (загальноосвітню, техніко-технологічну і профільну) та ініціюється профільною складовою. Під фундаменталізацією математичної підготовки майбутніх фахівців технічного профілю ми розуміємо інтегрований процес генералізації математичних знань, набуття здатностей їх творчого, професійного застосування, формування креативного фахового мислення, а також загального інтелектуального розвитку особистості [10, с. 351].

У нашій роботі [11] введено у розгляд два різновиди математичної підготовки майбутніх фахівців технічного профілю у ВНЗ: базову і спеціальну, що здійснюються, відповідно, у межах загальноосвітньої і профільної складових інтегрованого процесу фундаменталізації. Базова математична підготовка проводиться за класичними і прикладними математичними курсами. На наш погляд, фундаменталізація базової математичної підготовки має включати:

- виокремлення стрижнєвої основи класичної математики як каркасу підґрунтя сучасної фахової підготовки;
- визначення додаткових розділів класичної математики, які разом зі стрижнєвою основою, утворюють цілісну систему форму-

вання необхідних теоретичних знань і практичних навичків;

- доповнення змісту класичної складової математики відповідним набором задач професійної спрямованості;
- доповнення змісту прикладної складової математики основами математичного моделювання технічних процесів і систем;
- орієнтацію дидактичного процесу на формування креативної особистості.

Отже, освоєння класичних і прикладних математичних курсів у процесі фундаменталізації підготовки вимагає уважності і наполегливості майбутніх фахівців у виконанні технічних завдань, здібностей до тривалих роздумів і копіткого збагачення суті теоретичного матеріалу шляхом аналізу і логічних міркувань, творчого підходу до пошуку розв'язків задач професійної спрямованості і моделювання відповідних технічних процесів, тощо. Дидактичні проблеми формування зазначених якостей студентів, які обрали для майбутньої професійної діяльності технічні спеціальності, відомі. Таким студентам, які мотивовані на вивчення і конструювання конкретних механізмів, приладів і систем, важко оперувати абстрактними математичними поняттями в процесі освоєння надзвичайно концентрованих математичних курсів. Ці відомі дидактичні проблеми посилюються реаліями сьогодення, пов'язаними зі специфікою когнітивних процесів особистостей у сучасному інформаційному суспільстві.

Термін «когнітивний» походить від латинського *cognitio* – знання, пізнання, вивчення. До когнітивних процесів психологи відносять пам'ять, увагу, сприйняття, розуміння, мислення, процеси прийняття рішень. Транс-

формації у сфері когнітивних процесів (тобто психічних процесів, які виконують функцію раціонального пізнання) вважають найбільш значущими змінами серед тих, що відбуваються під впливом широкого розповсюдження у суспільстві інформаційно-комунікативних технологій. Для характеристики змін розумових процесів сучасні дослідники пропонують використання понять «Net-мислення» або «кліпове мислення» [12, 13, 14]. З множини означень вказаного поняття виділяємо трактування російського психолога Т.В. Семеновських, яка визначає кліпове мислення як процес відображення множини різноманітних властивостей об'єктів, без врахування зв'язків між ними, що характеризується фрагментарністю інформаційного потоку, алогічністю, різноманітністю інформації, високою швидкістю переключення фрагментів інформації, відсутністю цілісної картини сприйняття навколишнього світу [13].

Феномен кліпового мислення вперше почали обговорювати ще у 60-х роках минулого століття. Французький соціолог А. Моль у своїх роботах визначив характерні риси названої ним «мозаїчної» культури постіндустріального суспільства. За поглядом А. Моля (1967 р.), культура дає людині «екран понять», на який вона проектує своє сприйняття зовнішнього світу. В умовах традиційної культури, у який книга як базовий феномен визначила тип цивілізації розуму, цей екран мав раціональну, цілісну структуру, завдяки чому для особистості не складало труднощів простежити причинно-наслідкові зв'язки, збудувати логічні ланцюжки міркувань. На думку А. Моля, система пізнання його сучасників переважно складалася під впливом безперервного і безладного потоку інформації, розповсюдженої ЗМІ. Вна-

слідок цього екран понять втратив логічну структуру. Тому структурованість і системність мислення особистостей в перспективі представлялися А. Молю вкрай обмеженими [14, с. 171].

Особливості когнітивного стилю мислення сучасного покоління підтверджують передбачення А. Моля. Молодь, яка перманентно використовує Інтернет, стає все більш орієнтованою на сприйняття швидко змінюючих один одного зорових і звукових образів. Це призводить до зниження здатностей до тривалої концентрації уваги, до роздумів, виділення головних думок. Молодь відчуває постійну потребу в отриманні нової інформації, не встигаючи, а часто і не прагнучи, осмислити вже наявну. Одночасне сприйняття інформації з кількох джерел, що аналізується дослідниками як феномен багатозадачності, призводить до виникнення труднощів у проведенні аналізу і синтезу, порівняння і узагальнення [12, с. 260-261]. Таким чином, трансформації когнітивних процесів особистостей, які є наслідком бурного розвитку інформаційно-комунікативних технологій у сучасному суспільстві, перш за все, впливають на увагу, пам'ять, аналітичне мислення. Вказані трансформації ускладнюють відомі дидактичні проблеми фундаменталізації математичної підготовки майбутніх фахівців технічного профілю, оскільки суперечать необхідним для цього розумовим і креативним якостям тих, хто навчається.

Вчені-психологи вважають, що зупинити вказані трансформації когнітивних процесів неможливо, а опиратися розповсюдженню кліпової культури в сучасному інформаційному суспільстві безглуздо. Вони звертають увагу на неприпустимість абсолютизації негативного впливу інформаційно-комунікативних тех-

нологій на когнітивні процеси. Вчені підкреслюють і позитивний бік феномену кліпового мислення, розглядаючи його як закономірну захисну реакцію організму людини на велику кількість розрізненої інформації різноманітних властивостей, характерну для постіндустріального суспільства [12, с. 262, 14, с. 171].

Тому, виникаюче протиріччя між необхідністю реалізації креативної математичної підготовки майбутніх фахівців технічного профілю в умовах її фундаменталізації та психологічними проблемами опанування математичними знаннями в умовах інформаційного суспільства слід вирішувати шляхом впровадження нових підходів у реалізацію відомих дидактичних принципів, а також впровадження нових дидактичних принципів, які не суперечать класичній дидактиці.

Ми категорично не згодні з точкою зору В. А. Тестова [15], аналізуючого основні дидактичні принципи, які, на його думку, треба використовувати при вивченні математичних понять у сучасних умовах розширення мережевого освітнього простору. В. А. Тестов справедливо відзначає, що стиль мислення сучасної молоді, внаслідок постійного спілкування з масмедіа, стає образно-емоційним, все менше тяжіє до абстрактних побудов, що іде в розріз із звичним вербальним стилем викладання навчального матеріалу та з існуючими принципами і методами засвоєння змісту освіти. На його думку, в умовах мережевого простору деякі з основних дидактичних принципів, відомі ще з часів Я. А. Коменського, втрачають своє колишнє значення. Одним з таких принципів В. А. Тестов вважає принцип систематичності викладання матеріалу. Він наполягає на тому, що поступальність і послідовність процесу пізнання ста-

ють несучасними. Він пропонує у новій системі навчання відмовитися від суворої упорядкованості класичних підходів до освіти. Методологічною основою нової системи, на його думку, повинна стати теорія хаосу, коли в навчальний процес впроваджується фактор творчої непередбаченості, а головні зусилля педагогів направлені на створення потужного креативного середовища [15].

Згідно нашому розумінню, створення потужного креативного середовища, в якому формується творче професійне мислення майбутніх фахівців, а також підвищується загальний рівень їх інтелектуального розвитку, являється одною з головних задач фундаменталізації математичної підготовки. Проте, сам інтегрований процес фундаменталізації, як, втім, будь-який освітній процес, за означенням, передбачає систематичну підготовку майбутніх фахівців. Нагадаємо, що фундаменталізація математичної підготовки основана на принципі генералізації знань. Вона становить основу спеціальної підготовки майбутніх фахівців та планомірно виконується за ініціативою і під керівництвом профільної складової професійної технічної підготовки. Дидактика усієї професійної технічної підготовки, безумовно, має враховувати сучасну специфіку когнітивних процесів особистості. Зокрема, вважаємо доцільним здійснення фундаменталізації базової математичної підготовки в рамках нових дидактичних підходів, які базуються на широкому використанні принципу візуалізації, на ідеї структурування матеріалу та фрагментарної форми подачі інформації, до сприйняття якої готові сучасні студенти. При цьому, з необхідністю, має бути досягнута кінцева мета процесу фундаменталізації, сформульована у

відповідному означені. Вважаємо актуальним проведення подальших наукових досліджень в області розробки нових дидактичних підходів, які від-

повідують особливостям когнітивних процесів студентів – майбутніх фахівців технічного профілю в умовах інформаційного суспільства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Кант И. *Метафизические начала естествознания* / И. Кант. – М. : Мысль, 1999. – 1710 с.
2. Тихомиров В. М. О некоторых проблемах математического образования / В. М. Тихомиров // Доклад на Всероссийской конференции «Математика и общество. Математическое образование на рубеже веков» г. Дубна, сентябрь 2000 г. – М. : МЦНМО, 2000. – С. 3-15.
3. *Mathematics Education in Europe: Common Challenges and National Policies*. – Brussels : Education, Audiovisual and Culture Executive Agency, 2011. – 184 p.
4. Кудрявцев Л. Д. О тенденциях и перспективах математического образования / Л. Д. Кудрявцев, А. И. Кирилов, М. А. Бурковская, О. В. Зимица // Образование и общество – 2002. - № 1 (12). – С. 58–66.
5. Мышкис А. Д. О преподавании математики прикладникам / А. Д. Мышкис // Математика в высшем образовании. – 2003. – № 1. – С. 37–52.
6. Садовничий В. А. Математическое образование: настоящее и будущее / В. А. Садовничий // Доклад на Всероссийской конференции «Математика и общество. Математическое образование на рубеже веков» г. Дубна, сентябрь 2000 г. – М. : МЦНМО, 2000. – С. 40.
7. Триус Ю. В. Проблеми і перспективи вищої математичної освіти / Ю. В. Триус, М. Л. Бакланова // Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнародний збірник наукових робіт. – Випуск 23. – Донецьк, 2005. – С. 16–26.
8. Дутка Г. Я. Фундаменталізація математичної підготовки майбутніх фахівців: методологічний та морально-етичний компоненти / Г. Я. Дутка // Наука. Релігія. Суспільство. – 2008. - № 2. – С. 239–244.
9. Ярхо Т. О. Сутність компетентнісного підходу у вищій технічній освіті / Т. О. Ярхо // Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав – Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди» - Додаток 1 до Вип. 36, Том II (62): Тематичний випуск «Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору». – К.: Гнозис, 2015. – С. 362 – 370.
10. Ярхо Т. О. Математична підготовка майбутніх фахівців технічного профілю в інтегрованому процесі фундаменталізації професійної технічної підготовки у ВНЗ / Т. О. Ярхо // Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав – Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди» - Додаток 1 до Вип. 36, Том VIII (68): Тематичний випуск «Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору». – К.: Гнозис, 2016. – С. 345 – 353.

11. Ярхо Т. О. Спадкоємність різновидів математичної підготовки майбутніх фахівців технічного профілю в процесі її фундаменталізації у ВНЗ / Т. О. Ярхо // Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченко, 2016 (у друці).
12. Лысак И. В. Влияние информационно-коммуникационных технологий на особенности когнитивных процессов / И. В. Лысак, Д. П. Белов // Известия Южного федерального университета: технические науки. – 2013. – № 5 (142). – С. 256–264.
13. Семеновских Т. В. “Клиповое мышление” – феномен современности / Т. В. Семеновских // Оптимальные коммуникации (ОК): Эпистемический ресурс Академии медиаиндустрии и кафедры теории и практики общественной связности РГГУ. – Режим доступа: <http://jarki.ru/wpress/2013/02/18/3208/>.
14. Докука С. В. Клиповое мышление как феномен информационного общества / С. В. Докука // Общественные науки и современность. – 2013. – № 2. – С. 169–176.
15. Тестов В. А. Основные дидактические принципы при изучении математических понятий / В. А. Тестов // Траектория науки. Электронный научный журнал. – 2016. – № 1 (6). – Режим доступа: <http://pathofscience.org/index.php/ps/article/view/39>

ТРАНСЛІТЕРАЦІЯ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Kant Y. *Metafyzyczne nachala estestwooznanyja* / Y. Kant. – М. : Mysl, 1999. – 1710 s.
2. Tykhomyrov V. M. *O nekotorykh problemakh matematicheskogo obrazovanyja* / V. M. Tykhomyrov // *Doklad na Vserossyjskoj konferencyi «Matematyka y obshchestvo. Matematicheskoe obrazovanye na rubezhe vekov»* gh. Dubna, sentjabrj 2000 gh. – М. : MCNMO, 2000. – S. 3–15.
3. *Mathematics Education in Europe: Common Challenges and National Policies*. – Brussels : Education, Audiovisual and Culture Executive Agency, 2011. – 184 p.
4. Kudrjavcev L. D. *O tendencyakh y perspektivakh matematicheskogo obrazovanyja* / L. D. Kudrjavcev, A. Y. Kyryllov, M. A. Burkovskaja, O. V. Zymyna // *Obrazovanye y obshchestvo* – 2002. – # 1 (12). – S. 58–66.
5. Myshkys A. D. *O prepodavanyy matematyky prykladnykam* / A. D. Myshkys // *Matematyka v vysshem obrazovanyy*. – 2003. – # 1. – S. 37–52.
6. Sadvnychyj V. A. *Matematicheskoe obrazovanye: nastojashhee y budushhee* / V. A. Sadvnychyj // *Doklad na Vserossyjskoj konferencyi «Matematyka y obshchestvo. Matematicheskoe obrazovanye na rubezhe vekov»* gh. Dubna, sentjabrj 2000 gh. – М. : MCNMO, 2000. – S. 40.
7. Tryus Ju. V. *Prblemy i perspektivy vyshhoji matematychnoji osvity* / Ju. V. Tryus, M. L. Baklanova // *Dydaktyka matematyky: problemy i doslidzhennja: Mizhnarodnyj zbirnyk naukovykh robit*. – Vypusk 23. – Doneck, 2005. – S. 16–26.
8. Dutka Gh. Ja. *Fundamentalizacija matematychnoji pidghotovky majbutnikh fakhivciv: metodologichnyj ta moraljno-etychnyj komponenty* / Gh. Ja. Dutka // *Nauka. Religija. Suspilstvo*. – 2008. – # 2. – S. 239–244.

9. Jarkho T. O. *Sutnistj kompetentnisnogho pidkходу u vyshhij tekhnichnij osviti* / T. O. Jarkho // *Ghumanitarnyj visnyk DVNZ «Perejaslav – Khmeljnyckyj derzhavnyj pedaghoghichnyj universytet imeni Ghryghorija Skovorody»* - Dodatok 1 do Vyp. 36, Tom II (62): *Tematychnyj vypusk «Vyshha osvita Ukrainy u konteksti integraciji do jevropejskogho osvitnjogho prostoru»*. – K.: Ghnozys, 2015. – S. 362 – 370.
10. Jarkho T. O. *Matematychna pidghotovka majbutnikh fakhivciv tekhnichnogho profilju v integhrovanomu procesi fundamentalizaciji profesijnoci tekhnichnoji pidghotovky u VNZ* / T. O. Jarkho // *Ghumanitarnyj visnyk DVNZ «Perejaslav – Khmeljnyckyj derzhavnyj pedaghoghichnyj universytet imeni Ghryghorija Skovorody»* - Dodatok 1 do Vyp. 36, Tom VIII (68): *Tematychnyj vypusk «Vyshha osvita Ukrainy u konteksti integraciji do jevropejskogho osvitnjogho prostoru»*. – K.: Ghnozys, 2016. – S. 345 – 353.
11. Jarkho T. O. *Spadkojemnistj riznovydiv matematychnoci pidghotovky majbutnikh fakhivciv tekhnichnogho profilju v procesi jiji fundamentalizaciji u VNZ* / T. O. Jarkho // *Naukovi zapysky. Serija: Problemy metodyky fizyko-matematychnoci i tekhnologhichnoji osvity*. – Kirovohrad : RVV KDPU im. V. Vynnychenko, 2016 (u druci).
12. Lysak Y. V. *Vlyjanye ynformacyonno-kommunykyonnykh tekhnologhyj na osobennosty koghnytyvnykh processov* / Y. V. Lysak, D. P. Belov // *Yzvestyja Juzhnogho federaljnogho unyversyteta: tekhnicheskije nauky*. – 2013. - # 5 (142). – S. 256–264.
13. *Semenovskyykh T. V. “Klypovoe myshlenye” – fenomen sovremennosty* / T. V. Semenovskyykh // *Optymaljnye kommunykacyy (OK): Epystemycheskyj resurs Akademyy medyaayndustriyy y kafedry teoryy y praktyky obshhestvennoj svjaznosty RGhGhU*. – Rezhym dostupa: <http://jarki.ru/wpress/2013/02/18/3208/>.
14. *Dokuka S. V. Klypovoe myshlenye kak fenomen ynformacyonnogho obshhestva* / S. V. Dokuka // *Obshhestvennye nauky y sovremennostj*. – 2013. # 2. – S. 169 176.
15. *Testov V. A. Osnovnye dydaktycheskye pryncypy pry yzuchenyy matematycheskykh ponjatyj* / V. A. Testov // *Traektorija nauky. Elektronnyj nauchnyj zhurnal*. - 2016. - # 1 (6). – Rezhym dostupa: <http://http://pathofscience.org/index.php/ps/article/view/39>