

**ВИДАТНИЙ УКРАЇНСЬКИЙ МАТЕМАТИК І
ПРОСВІТНИК ВОЛОДИМИР ЛЕВИЦЬКИЙ
(до 135-річчя від дня народження)**

©2007 р. *Омелян БОБИК*¹, *Микола ПРИТУЛА*²,
*Богдан ПТАШНИК*³, *Павло ХОБЗЕЙ*⁴

¹ Львівський банківський інститут Банківського університету
Національного банку України,
вул. Січових Стрільців, 11, Львів 79000

² Львівський національний університет імені Івана Франка,
вул. Університетська 1, Львів 79602

³ Інститут прикладних проблем механіки і математики
ім.Я.С.Підстригача НАН України,
вул. Наукова, 3-б, Львів 79060

⁴ Головне управління освіти і науки Львівської
облдержадміністрації, вул. Просвіти 4-а, Львів 79000

Редакція отримала статтю 22 липня 2007 р.

У статті висвітлено життєвий і творчий шлях видатного українського математика й просвітника, одного з перших дійсних членів Наукового товариства імені Шевченка, професора Львівського університету Володимира Йосиповича Левицького.

Володимир Йосипович Левицький прожив довге та змістовне життя, впродовж якого невтомно і щиро трудився на ниві української науки та освіти.

„Основоположник математичної культури нашого народу“ — так сказав про Володимира Левицького математик світової слави академік Михайло Кравчук. І мав для цього всі підстави, бо саме Володимир Левицький, працюючи в Галичині, вперше піднімав небосхил математичної культури на українському ґрунті. Він був автором першої наукової статті з математики українською мовою, незмінним редактором першого україномовного наукового часопису з природничих наук, першим підготував і

опублікував матеріали до української термінології з математики, фізики та хімії, серед перших був автором українських підручників з математики та фізики для середніх шкіл, фундатором Товариства наукових викладів імені Петра Могили, а також фундатором і викладачем вищої математики Українського таємного університету у Львові.

Народився Володимир Левицький 31 грудня 1872 р. у Тернополі в сім'ї суддійського службовця, його дід і прадід були священниками. До гімназії ходив у Золочеві, Тернополі та Львові, де 1890 року склав з відзнакою іспит зрілості.

З 1890 р. по 1894 р. Володимир Левицький навчається на філософському факультеті Львівського університету, де слухає лекції з математики та фізики професорів Ю.Пузини, О.Фабіана, Б.Радзішевського.

Провідним математиком університету на той час був Юзеф Пузина (1856–1919 рр.) — відомий вчений у галузі аналітичних функцій. Він походив із давнього українського ополяченого князівського роду; народився у селі Новий Мартинів на Івано-Франківщині, навчався у Львівському університеті, був учнем геніального К.Вайерштраса.

Ю.Пузина вперше читав у Львові спеціальні математичні курси, заснував математичний семінар, до роботи в якому залучав і студентів, пропонуючи їм нову літературу та різні теми для наукової роботи. У своїх мемуарах [14] В.Левицький писав про Ю.Пузину: „Йому завдячую те знання математики, яке маю дотепер: завдяки йому пізнав я усі модерні теорії і методи, завдяки йому набрав я замилювання до праці та охоти до самостійних дослідів“.

Під керівництвом Ю.Пузини ще в університеті В.Левицький пише свою першу наукову працю „Про симетричні вираження з вартостей функції $\text{mod } m$ “, яку опублікував спочатку польською мовою [17], а потім українською мовою (у перекладі П.Огоновського в „Записках НТШ“) [9]. Це була перша в історії фахова стаття з математики, надрукована українською мовою. Пізніше [4] В.Левицький так розповідав про історію з друкуванням вказаної статті: „Коли я 34 роки тому назад, як молодий студент, приніс мою першу роботу з вищої математики, першу взагалі писану в українській мові, до тодішньої редакції „Записок“, то редакція довго не знала, що з нею робити; а коли в кінці по році роботу надруковано, то редакція, бажаючи перед чужими закрити факт, що у нас у сій царині наук був дотепер застій, счеркнула вступ, в якому я зазначив, що це перша робота на українській мові, і висказав надію, що наша мова до математичних студій вповні надається“.

11 травня 1893 р. відбулися загальні збори НТШ, на яких було утворено математично-природописну-лікарську секцію, директором якої об-

рано біолога Івана Верхратського [2]. До складу секції увійшло 54 чоловіки, серед них троє математиків: Петро Огоновський, Володимир Левицький і Клим Глібовицький.

Уже на п'ятому засіданні секції молодому випускникові університету В.Левицькому було доручено укласти українську фізичну та математичну термінологію.

Після закінчення університету у вересні 1894 р. В.Левицький отримує місце помічника вчителя математики в академічній українській гімназії у Львові. У травні 1895 р. він складає учительський іспит з фізики і математики та отримує повну учительську кваліфікацію з правом викладання в тодішніх українських і польських гімназіях.

У жовтні цього ж року В.Левицький йде на рік до війська, а по закінченні служби отримує звання лейтенанта артилерії та стає дійсним вчителем гімназії в Тернополі.

Професор М.Грушевський (який був головою НТШ з 1897 р. по 1913 р.) пропонує йому переїхати до Львова для роботи в НТШ, однак В.Левицький продовжує вчителювати у Тернополі, приділяючи багато часу науковій праці. В цей час він публікує ряд наукових статей українською, польською та німецькою мовами.

На десятому засіданні математично-природописно-лікарської секції, що відбулася в лютому 1897 р., за пропозицією М.Грушевського було прийнято рішення видавати окремий друкований орган секції „Збірник“, редакторами якого стали І.Верхратський та В.Левицький.

У „Збірнику“ В.Левицький редагує статті з математики, фізики та хімії, продовжуючи працювати над укладанням української термінології з цих наук. У VII томі „Записок НТШ“ (1895 р.) він опублікував „Додатки до термінології математичної“, які були першою публікацією з української математичної термінології; вони містили 69 термінів, поданих у вигляді українсько-німецького словника. У VIII томі „Збірника математично-природописно-лікарської секції НТШ“ (1902 р.) В.Левицький друкує уже обширні „Матеріали до математичної термінології“, що склалися з двох частин (елементарної та вищої математики), які стали основою для створення наступних термінологічних словників і полегшили написання нових українських підручників та фахових статей. Пізніше В.Левицький опублікує „Матеріали до фізичної термінології“ (у чотирьох частинах) та „Начерк хемічної термінології“.

Разом із цим В.Левицький плідно працює над створенням українських підручників. Серед них — „Алгебра для вищих клас шкіл середніх“ (ч. I, 1906 р., ч. II, 1908 р.) у співавторстві з П.Огоновським (насправді майже всю роботу над підручником В.Левицький виконав сам) та „Фі-

зика для вищих клас" (1912 р.). Останній, що налічував 672 сторінки, тривалий час був одним із найкращих підручників з фізики і в 1924 р. його перевидали у двох частинах.

На початку 1900 р. В.Левицький склав з відзнакою докторські іспити з математики та філософії, а в 1901 р. він захищає докторську дисертацію.

У 1899 р. у Львові була створена національно-демократична партія (М.Грушевський, К.Левицький, В.Охримович, Д.Савчак, І.Франко та ін.), одним із завдань якої було відкриття у Львові українського університету. Завдяки старанням О.Барвінського для потреб майбутнього університету кільком українцям було призначено державну стипендію та відпустку для наукових студій у наукових центрах Європи. Серед них був і Володимир Левицький, який у 1901 р. разом із дружиною Софією (з якою одружився в Тернополі 1899 р.) виїжджає на два роки на навчання до Німеччини. Один семестр В.Левицький студіює математику в Геттінгенському інституті математики, куди на початку ХХ ст. перемістився центр німецької математичної науки. Тут він слухає курси лекцій Ф.Кляйна з проєктивної геометрії та Д.Гільберта з інтегрального числення, приймає участь у семінарі Ф.Кляйна. Варто зауважити, що згодом Фелікс Кляйн і Давид Гільберт були обрані іноземними членами НТШ.

Решту свого наукового відрядження В.Левицький провів у Берліні. У Берлінському університеті В.Левицький слухав лекції з математики Г.Шварца, Ф.Фробеніуса, І.Фукса, Е.Ландау, багато працював у наукових бібліотеках, де була література зі всього світу; відвідував лекції знаменитого історика стародавнього світу Е.Мейєра та філософа Ф.Паульсена.

На той час В.Левицький уже був автором понад 30 наукових статей, головним чином з теорії аналітичних функцій. Після закордонного стажування В.Левицький у вересні 1903 р. займає посаду вчителя 5-ї державної гімназії у Львові та включається в активне громадське життя. Його обирають секретарем Українського педагогічного товариства, яке було засноване у 1888 р.

Оскільки відкриття українського університету у Львові затягувалось, то, щоб якось компенсувати відсутність українського вищого навчального закладу, в 1907 р. було створено (в основному стараннями професора Олександра Колесси) Товариство наукових викладів імені Петра Могили. Серед 13 фундаторів товариства поряд із професорами О.Колесою, С.Дністрянським, С.Смаль-Стоцьким, І.Пулюєм був також В.Левицький.

У 1903–1914 рр. наукова діяльність В.Левицького головним чином

була спрямована на популяризацію наукових знань. Він друкує багато своїх статей в журналах „Учитель“, „Наша школа“, „Економіст“, перекладає ряд наукових праць, головню, з німецької.

У 1909 р. В.Левицького обирають дійсним членом іноземних математичних товариств „Circolo matematico di Palermo“ (Італія, Палермо) та „Deutsche Mathematiker-Vereigung“ (Німеччина, Ляйпціг).

У 1914 р. В.Левицький починає працювати у міністерстві освіти у Відні. Але з початком першої світової війни його як офіцера призивають до війська. Під час карпатської кампанії він попадає в російський полон, який відбував у Пензенській губернії. Весною 1918 р. В.Левицький повертається з полону до Львова.

21 серпня 1918 р. за пропозицією Київської Термінологічної комісії у Львові при математично-природописно-лікарській секції НТШ організовується Термінологічна комісія на чолі з В.Левицьким. Однак через окупацію Львова поляками у 1919 р. співпраця цих двох комісій припинилася і поновилася лише в 1926 р. За подвійною редакцією (київської та львівської комісій) вийшли 2-га та 3-тя частини „Математичного словника“, а також 3-тя частина „Зоологічної номенклатури“.

У 1919–1924 рр. В.Левицький працював інспектором середніх шкіл, а в 1924–1930 рр. — фаховим інструктором математики та фізики в гімназіях, що належали до Львівського шкільного округу. Поряд із цим у 1920–1923 рр. він читає лекції з вищої математики, а також вступ до космографії в Українському таємному університеті. У червні 1921 р. В.Левицького обирають продеканом філософського відділу цього університету. Це був унікальний „університет без вивіски“, організований у Львові прогресивною українською громадськістю у відповідь на заборону польського уряду прийому українців до державного університету [3]. Університет цей проіснував з 1920 по 1925 рік. Місце занять доводилось весь час змінювати, криючись від польської поліції. На той час це була важка і героїчна праця.

У 1923 р. влада наказала розпочати дисциплінарне слідство проти всіх урядовців-українців, що викладали в таємному університеті. Тому, щоб не позбутися державної посади, В.Левицький уже в 1923 р. мусів припинити роботу в університеті.

28 березня 1921 р. після восьмирічної перерви відбулися збори членів Наукового товариства імені Шевченка, на яких В.Левицького обирають до керівництва НТШ; крім того, він очолює математично-природописно-лікарську секцію, термінологічну комісію, входить у видавничу, друкарську та фізіографічну комісії.

У 1926–1932 рр. В.Левицький був заступником голови НТШ, а в

1932–1934 рр. — головою НТШ. Пост голови НТШ він залишив через погіршення стану здоров'я, але далі продовжує очолювати математично-природописно-лікарську секцію та редагувати „Збірник“ цієї секції. В.Левицький був редактором „Збірника“ від першого (1897 р.) і до останнього 32-го тому (1939 р.). З 1924 р. секція почала видавати журнал „Sitzungsberichte“ (німецькою мовою), де друкувались повідомлення про діяльність секції, а також короткі математичні статті. Це видання надсилялося в обмін до бібліотек багатьох країн світу.

В.Левицький упродовж багатьох років був постійним співробітником амстердамського бібліографічного журналу з математики „Revue semestrielle des publications mathématiques“, де реферував усі математичні видання, що виходили українською мовою, чим у значній мірі спричинився до популяризації за кордоном досягнень українських математиків.

У 1925 р. налагоджується тісний зв'язок НТШ зі Всеукраїнською Академією наук. Дійсними членами НТШ були обрані київські математики Д.Граве, М.Кравчук, М.Крилов, М.Куренський. Особливо велика дружба поєднувала В.Левицького з М.Кравчуком. У листі від 30 жовтня 1927 р. (див. [1, с. 207]) М.Кравчук писав до В.Левицького: „Щиро дякую Вам за брошурку¹ з преінтересною промовою Вашою та наших вельмишановних товаришів М.Зарицького та І.Свенціцького на ювілейнім святі. Ви (і в цій справі перший) підносите важливе та цікаве питання: про вивчення історії математичної думки на Україні. Хотілося б, щоб Ви зробили початок, бо маєте легку руку. [...] Вашу ласкаву пропозицію — вмістити моє ім'я поруч Вашого над заміткою про формулу Стірлінга — вважаю для себе за велику честь і приймаю з глибокою подякою. Буду радий, коли доведеться ще десь бути Вашим співробітником“.

За рекомендацією академіка М.Крилова у 1927 р. В.Левицький був обраний членом французького математичного товариства в Парижі „Société mathématique de France“, а в 1929 р. за поданням М.Кравчука його обирають почесним членом щойно створеного Київського математичного товариства.

М.Кравчук неодноразово запрошував В.Левицького на роботу до Києва, але він відмовлявся. І цим уникнув гіркої долі своїх товаришів: математика професора М.Чайковського (дійсного члена НТШ з 1913 р.) та географа академіка С.Рудницького, які в кінці 20-х рр. минулого століття переїхали з Галичини до Східної України і були репресовані. Така ж доля спіткала й академіка М.Кравчука, який загинув 9 березня 1942 р. на Колимі.

¹Мова йде про [4]. — *Автори*

У 20-х–30-х роках минулого століття В.Левицький приймає активну участь у створенні різних педагогічних товариств (зокрема, в організованому в 1927 р. Товаристві прихильників освіти у Львові він був головою фізико-математичної секції), у проведенні шістьох з'їздів українських природодослідників, інженерів та лікарів; редагує математичні та фізичні матеріали для української загальної енциклопедії, видає популярні брошурки, присвячені історії науки, астрономії, фізиці.

Зі жовтня 1939 р. В.Левицький працює спочатку в новоствореному Львівському педагогічному інституті, а в 1940–1953 рр. — у Львівському державному університеті імені Івана Франка, де в 1941 р. йому було присвоєно звання професора. В університеті, працюючи на кафедрах математичного аналізу, а потім теорії функцій, В.Левицький читав для студентів курси диференціальних рівнянь, а також спецкурси з теорії функцій комплексної змінної, еліптичних та автоморфних функцій.

Відійшов із життя Володимир Левицький 14 липня 1956 р. Його поховали на Личаківському цвинтарі у Львові. В газетах некролог не з'явився. Та й згодом не часто згадували про нього, бо В.Левицький завжди стояв на державницьких позиціях. Вперше після смерті В.Левицького математична громада Львова почула широко про нього в кінці грудня 1972 року на засіданні Клубу творчих математиків (під керівництвом професора В.Я.Скоробогатька), присвяченому 100-річчю від дня народження В.Левицького, де Б.Й.Пташник виголосив доповідь на тему: „Життєвий і творчий шлях видатного українського математика Володимира Левицького“. А в 1991 році П.К.Хобзей [13] опублікував обширну статтю про В.Левицького.

Згодом, 15 січня 1998 р., у Львові було відкрито художньо-меморіальну таблицю видатним українським математикам, просвітникам, членам Наукового товариства імені Шевченка, професорам Львівського університету Володимирові Йосиповичу Левицькому (31.12.1872–14.07.1956), Миронові Онуфрійовичу Зарицькому (21.05.1889–19.08.1961) та Миколі Андрійовичу Чайковському (02.01.1887–07.10.1970), встановлену на будинку головного корпусу Львівського державного університету імені Івана Франка.

Перу В.Левицького належать понад 80 наукових і науково-методичних праць, більшість із яких відзначено в [12]. Його доробок можна умовно поділити на такі розділи :

- 1) наукові дослідження з різних напрямків математики;
- 2) оглядові наукові статті;
- 3) підручники, науково-методичні та науково-популярні статті;
- 4) роботи з української математичної, фізичної та хімічної терміно-

логій, про які йшла мова вище.

Основним напрямком наукової діяльності В.Левицького була теорія аналітичних функцій (автоморфні та еліптичні функції). Він дослідив [5–7, 15, 16] властивості еліптичних модулярних форм, модулярну еліптичну функцію $J(\tau)$ та її обернення $\lambda(J), \mu(J), \tau(J)$; знайшов диференціальне рівняння, розв'язком якого є функція $J(\tau)$; застосував модулярні групи для обчислення деяких видів ланцюгових дробів; встановив зв'язок між функцією Вайерштраса $\wp(z)$ — основною функцією з теорії еліптичних функцій — і функціями групи Фукса.

Ряд робіт В.Левицького стосується окремих питань аналізу, теорії диференціальних та інтегральних рівнянь, проективної та диференціальної геометрії, історії математики й астрономії. Відзначимо, зокрема, працю [10], де він намагається вказати шлях до розв'язання знаменитої проблеми Рімана про нулі дзета-функції Рімана

$$\zeta(s) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^s}, \quad s = \sigma + i\tau,$$

над розв'язанням якої в той час працювало багато французьких і німецьких математиків.

Варто зауважити, що гіпотеза Рімана: „Всі нетривіальні нулі дзета-функції $\zeta(s)$ лежать на прямій $\sigma = \frac{1}{2}$ “ була доведена за певних припущень лише у 1980 р. групою японських математиків під керівництвом професора Міко Сато. Цей факт яскраво свідчить про глибоку математичну інтуїцію В.Левицького, його здатність відчувати найактуальніші математичні проблеми і сміливо їх досліджувати.

Другий цикл наукового доробку В.Левицького — наукові огляди з актуальних проблем математики та з фізико-математичних проблем, які він опублікував у збірнику математично-природописно-лікарської секції НТШ у 1897–1905 рр. Відзначимо найголовніші з них:

1. „Докази існування інтегралів рівнянь різничкових“, де подано огляд доведень теорем існування розв'язків задачі Коші для систем звичайних диференціальних рівнянь;

2. „Класифікація наук математичних“, де викладено основні точки зору різних математичних шкіл на класифікацію математичних наук;

3. „Найновіші праці з теорії функцій аналітичних“, де подано огляд праць Е.Бореля і М.Міттаг-Леффлера, які стосуються розбіжних рядів та їх застосувань;

4. „Теорія перстена Сатурна“ — огляд теорій П.Лапласа, Д.Максвелла, А.Пуанкаре, С.Ковалевської стосовно кілець Сатурна;

5. „Геометрія метова в геометричній оптиці після теорії Ф.Кляйна“, де викладає оптичні теорії Ф.Кляйна, які слухав на лекціях у Геттінгені.

6. „Д.Гільберта основи геометрії“;

7. „Нове уґрунтування геометрії Воуаї–Лобачевського“.

Оглядові праці В.Левицького, для яких характерний надзвичайно чіткий виклад із глибоким осмисленням названих проблем, свідчать про його широку обізнаність із різними галузями математичної науки. Ці роботи давали добрий поштовх для розвитку математичних досліджень в Україні, зокрема, в Галичині. Очевидно, що цю мету і ставив собі їх автор, беручи на себе цю непросту ношу.

Багато робіт В.Левицького спрямовано на допомогу середній школі. Це — згадані вище підручники з алгебри і фізики, методичні та науково-популярні статті: „Деякі інтересні числа“, „Деякі практичні правила подільності“, „Дещо про симетрію, після Е. Маха“, „Інший світ, або четвертий розмір простору“ („Учитель“, 1903–1905 рр.), „До реформи науки математики в середніх школах“, „Твердження Чеви“, „Інтересні таблиці чисел“ („Наша школа“, 1909, 1912 рр.), „Фелікс Кляйн. Наука геометрії. – Львів: Наша школа, 1940. – 34 с.“ [Переклад з німецької] та ін.

Серед науково-популярних статей В.Левицького є й такі, де він за допомогою математичних методів обґрунтовує певні суспільні явища: „Льотерея чисельна і її математична мораль“, „Як заступити чисельну льотерею?“, „Про рільничу артилерію“ („Економіст“, 1904 р.).

Поряд із тим внеском, який зробив В.Левицький у скарбницю науки, велика його заслуга як невтомного організатора математичних сил для популяризації математики серед українців та підготовки молодих кадрів українських математиків у тяжкі часи панування панської Польщі в Галичині. Йому припало важке завдання, бо треба було починати все зі самого початку, і в цьому його неоцінима культурна та національна заслуга.

На завершення відзначимо, що В.Левицький був не тільки добрим фахівцем своєї справи, але й добрим роверистом й пропагандистом велосипедного спорту. Він навіть видав свій цікавий краєзнавчий спомин із роверової тури Львів–Хирів–Перемишль–Львів [11].

Про цю книжку М.Кравчук у листі від 15 січня 1928 р. до В.Левицького (див. [1, с. 207]) писав: „... Вашу книжечку одержав безборонно, прочитав із великою цікавістю і гадаю, що Ви розвините ширше ці делікатні думки ...“.

- [1] *Кравчук М.* Науково-популярні праці / Укл. Н.Вірченко. – К.: НТУУ „КПІ“, 2000. – 232 с.
- [2] *Кубійович В.* Нарис історії Наукового товариства імені Шевченка. – Львів: Наукове товариство імені Шевченка у Львові, 1991. – 53 с.
- [3] *Мудрий В.* Змагання за українські університети в Галичині. – Львів–Нью-Йорк: Наукове товариство імені Шевченка, 1999. – 192 с.
- [4] *Левицький В.* Вартість математики. Промова на ювілейному святі математично-природописно-лікарської секції НТШ 3 квітня 1927 р. – В кн. Математика серед наук. – Львів, 1927. – С. 3–24.
- [5] *Левицький В.* Деякі типи функцій групи Фукса // Збірник НТШ, 1919. – Т. 18–19. – С. 103–105.
- [6] *Левицький В.* Додаток до теорії дробів тяглих та групи модулової // Збірник НТШ, 1901. – Т. 8, вип. 2. – С. 1–8.
- [7] *Левицький В.* Еліптичні функції модулової // Записки НТШ, 1895. – Т. 7. – С. 1–28.
- [8] *Левицький В.* Про зерові місця функції $\zeta(s)$ // Там же. – 1905. – Т. 10. – С. 1–3.
- [9] *Левицький В.* Про симетричні вираження з вартостей функції $\text{mod } m$ // Записки НТШ, Львів, 1894. – Т. 4. – С. 125–139.
- [10] *Левицький В.* Різничкове рівняння модулової еліптичної функції // Збірник НТШ, 1929. – Т. 28–29. – С. 45–47.
- [11] *Левицький В.* Сто миль на колесі. – Львів: З друкарні НТШ, 1925. – 38 с.
- [12] Українська математична бібліографія, 1917–1960. – Київ: Вид-во АН УРСР, 1963. – 382 с.
- [13] *Хобзей П.К.* Основоположник математичної культури нашого народу // Аксиоми для нащадків: Українські імена у світовій науці: Зб. нарисів. – Львів: Каменяр, 1991. – С. 102–118.
- [14] Центральний державний історичний архів України у Львові, ф. 771, оп. 1., скр. 1.
- [15] *Levyckuj V.* Beitrag zur Theorie der Modul-gruppe // Monatshefte für Math. u. Phys., 1900. – XI. – S. 118–124.
- [16] *Levyckuj V.* Beitrag zur Theorie der Modul-gruppe. Zweiter Aufsatz // Monatshefte für Math. u. Phys., 1903. – XIV. – S. 96–104.
- [17] *Lewicki W.* O wyrażeniach symetrycznych z wartości funkcji $\text{mod } m$ // Prace mat.-fiz., 1895. – Т. 6. – Р. 5–19.

**VOLODYMYR LEVYTSKYI THE PROMINENT UKRAINIAN
MATHEMATICIAN AND ENLIGHTENER
(on the 135-th anniversary)**

*Omelyan BOBYK*¹, *Mykola PRYTULA*²,
*Bohdan PTASHNYK*³, *Pavlo KHOBZEI*⁴

¹ Lviv bank institute of Bank University of National Bank of Ukraine,
11 Sichovyh Stril'tsiv Str., Lviv 79000

² Ivan Franko Lviv National University,
1 Universytetska Str., Lviv 79000, Ukraine

³ Pidstryhach Institute for Applied Problems
of Mechanics and Mathematics of NASU,
3-b Naukova Str., Lviv 79060, Ukraine

⁴ Head Office of Education and Science of Lviv Regional Administration,
4-a Prosvity Str., Lviv 79000, Ukraine