

* Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ
** Сілезький технічний університет, м. Глівіце, Польща

ПУБЛІКАЦІЇ З АЛГЕБРИ І ТЕОРІЇ ЧИСЕЛ В "ЗБІРНИКУ МАТЕМАТИЧНО-ПРИРОДОПИСНО-ЛІКАРСЬКОЇ СЕКЦІЇ НАУКОВОГО ТОВАРИСТВА ІМЕНІ ШЕВЧЕНКА"

Охарактеризовано всі публікації з алгебри і теорії чисел в першому україномовному журналі математично-природничого профілю "Збірник математично-природописно-лікарської секції Наукового Товариства імені Шевченка" за перші 23 роки його існування (1897 – 1919) — до часу заснування Всеукраїнської Академії Наук.

All the publications in algebra and number theory are characterized in the first Ukrainian-language journal of the natural-mathematical profile "Collection of natural-mathematical-medical section of the Shevchenko Scientific Society" in the first 23 years of its existence (1897 – 1919) — till the foundation of the All-Ukrainian Academy of Sciences.

Вступ. Феномен перших україномовних наукових видань з математики і природничих наук в історії української науки і культури залишається поки що не дослідженим. В радянські часи ця тема була фактично забороненою, оскільки вона тісно пов'язана з історією Наукового Товариства імені Шевченка, яке було створене за часів Австро-Угорщини і функціонувало на західно-українських землях аж до їх входження в 1939 році до складу Радянської України. Діяльність товариства просто замовчувалась, оскільки воно вважалось націоналістичним і антирадянським. Не проводилися дослідження з цієї проблематики і в незалежній Україні. Разом з тим, історія перших наукових видань українською мовою є цікавою і важливою сторінкою в історії української науки (див. [1]). Попри непересічні наукові результати, які було представлено в перших україномовних публікаціях, вони мають велике значення з точки зору генези української наукової термінології з відповідних дисциплін, адже саме тут знаходяться її першоджерела.

В даній праці ми робимо спробу охарактеризувати алгебраїчні аспекти публікацій з математики, які було представлено в "Збірнику математично-природописно-

лікарської секції Наукового Товариства імені Шевченка" за перші двадцять три роки його існування — до часу створення Всеукраїнської Академії Наук в Києві. Слід зазначити, що вибір алгебраїчної частини публікацій є не випадковим, бо саме в цих напрямках проводилася більшість досліджень з математики в математично-природописно-лікарській секції НТШ і найцікавіші, на наш погляд, статті в "Збірнику" опубліковано саме з алгебри і теорії чисел. При дослідженні публікацій ми користувалися підшивкою окремих номерів "Збірника", які зберігаються в Національній бібліотеці України ім. Вернадського.

1. Загальна характеристика журналу. Наукове товариство імені Шевченка (далі, коротко НТШ) було створено в 1873 році у Львові. Діяльність Товариства проходила в трьох секціях: філологічній, історико-філософсько-правничій та математично-природописно-лікарській. В 1892 р. НТШ розпочало випуск першого україномовного наукового журналу, який дістав назву "Записки Наукового Товариства імені Шевченка". Був це журнал переважно гуманітарного профілю, хоча друкувалися в ньому також праці з математики і природознавства (див. [2], [3]).

Збільшення обсягу наукових досліджень членами НТШ призвело до того, що виникла потреба в нових, більш спеціалізованих наукових часописах. В зв'язку з цим, починаючи з 1897 р. кожна з секцій НТШ розпочала видавництво збірника праць секцій. Зокрема, цього року почав друкуватись новий науковий часопис "Збірник математично-природописно-лікарської секції НТШ", який став першим науковим українським журналом математично-природничого профілю.

НТШ безперервно діяло в Австро-Угорщині, а пізніше — в Польщі, аж до початку Другої світової війни. В 1939 році, після приєднання західно-українських земель до Радянської України, діяльність Товариства, а отже й видавництво його журналів, було припинено. До 1939 р. вийшло друком 32 томи журналу "Збірник математично-природописно-лікарської секції НТШ".

Починаючи з 1947 року НТШ відновило свою діяльність в країнах Західної Європи, США і Канаді, відновлено було також видання основного журналу Товариства, тобто "Записок Наукового Товариства імені Шевченка". Але видання "Збірника математично-природописно-лікарської секції НТШ" вже не відновлювалося, цей журнал так і входить в історію тридцятьма двома томами.

Мету нового видання було досить чітко сформульовано при його створенні. А саме, в передмові Товариства до першого тому "Збірника" говориться:

"Скорий поступ в розвою роботи наукової в Товаристві і його виданнях дає спробогу — а заразом і потребу дальшого помноження наукових публікацій і їх поділу відповідно галузям наук, що входять в круг роботи секцій Товариства. Періодичний орган Товариства — "Записки", не можучи містити в собі розправ всіх секцій, на далі стають видавництвом для історії з її помічними науками (археологією, історичною географією etc.) та фільольогії з історією

літератури — для розвідок і дрібних матеріялів, переважно що до України-Руси, себто органом (періодичним) секцій — фільольогічної й історично-фільозофічної, а по при нього засновують неперіодичні "Збірники" поодиноких секцій, отже фільольогічної, історично-правничої, і математично-природописно-лікарської. Таким чином секція математично-природописно-лікарська дістає свій осібний орган."

У передмові редакції до першого тому сказано:

"Передовсім іде нам о розвиток науки на нашій питоменній ниві. Наш язык лише тогді зможе добути собі одвітного і гідного становища, коли розвине ся о стілько, щоби міг стати поруч з образованими язиками других народів Европейских, яко довідний середник звязкого і опреділеного виражаня мислей на всіх полях людского умства. Мусить проте наш язык виробити собі одвітну терміноложію в ріжних вітах людського знання, мусить одвітно використати все богацтво рідної словні а заразом прямовати до потрібної прецизії, яку стрічаем у других язиках счаслівійше развитих. Без тих підвалин і думати годі про ширший розвиток науки в рідній бесіді. ...

Про вагу наук математично-природописних тут розводитися не будем, бо їх вплив на культуру всего людства загально звісний — а лише виражаємо бажане, щоби Всечесні Родимці зволили віднести ся прихильно до нашого діла і після сил підсобляли нашим змаганям і замислам".

Кожен том "Збірника" складався з одного або двох, окремих випусків. Томи виходили в міру надходження праць авторів раз на один-два роки. Найбільша перерва була в часи першої світової війни і роки становлення Польської держави, зокрема, українсько-польської війни. До 1919 року вийшло 19 томів "Збірника", останній, за номером 18/19 був здвоєним.

Кожна стаття збірника в цей час мала свою пагінацію (окрему нумерацію сторі-

нок). Це пов'язано з тим, що їх можна було придбати незалежно також у вигляді окремих брошур. Якщо говорити про математичну його частину, то друкувалися в ньому статті з різних розділів тогочасної математики: алгебри, геометрії, теорії чисел, диференціальних рівнянь, теорії множин тощо. Регулярно друкувалися також інформаційні повідомлення про нові математичні видання в різних країнах, новини з математичного світу, некрологи.

Рік	Том / випуск	Кіль-ть праць з математики
1897	I	2
1898	II	2
1898	III/1	
1898	III/2	
1898	IV/1	
1899	IV/2	2
1899	V/1	
1899	V/2	
1900	VI/1	1
1900	VI/2	
1900	VII/1	2
1901	VII/2	2
1901	VIII/1	
1902	VIII/2	4
1903	IX	2
1905	X	2
1907	XI	1
1908	XII	
1909	XIII	
1910	XIV	4
1912	XV/1	3
1913	XV/2	1
1913	XVI	
1916	XVII	
1919	XVIII-XIX	10

Табл. 1.

Особливо хочеться відмітити монографічний виклад 23-річного львівського математика Миколи Чайковського "Метациклічні рівняння та їх групи", обсягом 144 стор., який було опубліковано в т. 14 "Збірника" (1910 р.). Між математиками він був розповсюджений у вигляді окремого видання і

саме на це видання, як на окрему монографію посилаються пізніші дослідники з теорії Галуа ([4], стор. 213). Ця праця є першою україномовною монографією з математики і першим монографічним викладом з теорії Галуа слов'янськими мовами. Згідно з [5] розподіл томів і окремих випусків "Збірника" за роками наведено в таблиці 1.

2. Короткий аналіз праць з алгебри і теорії чисел.

2.1. Праці з теорії чисел.

Робота В.Левицького [6] — перша математична публікація в журналі "Збірник математично-природописно-лікарської секції НТШ" присвячена доведенню трансцендентності (в уживанні в статті термінології — переступності) чисел e і π . Трансцендентність числа e було доведено французьким математиком Ермітом, а трансцендентність числа π — німецьким математиком Ліндеманом. Доведення Ліндемана з'явилося друком в 1880 році і було досить довгим — займало понад 80 сторінок журнального тексту. Після його публікації цілий ряд математиків пробували (і безуспішно) спростити доведення. В статті В.Левицького охарактеризовано основні ідеї, які використовуються при доведенні трансцендентності числа e в роботах Ерміта, Гільберта, Гурвіца й Гордана та числа π в роботах Ліндемана, Веєрштраса, Гільберта й Гордана і наводиться дещо скорочене доведення. Слід зазначити, що при цьому автор застосовує кілька оригінальних помислів, а тому цю його статтю не можна розглядати як чисто компілятивну.

В роботах В.Левицького [7,8] наводяться цікаві факти з теорії неперервних дробів в зв'язку із застосуваннями в теорії модулярних функцій, а його робота [9] — невеличка, але цікава замітка про властивості нулів ζ -функції Рімана, яка як відомо, визначається як аналітичне продовження функції

$$\zeta(s) = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k^s}.$$

В роботі Чайковського [10] описана конкретна рекурсивна нумерація десяткових

раціональних чисел, тобто тих раціональних чисел, які зображуються у вигляді скінчених десяткових дробів. Автор виводить спеціальні формули, які дають можливість однозначно визначити десятковий раціональний дріб за його номером, а з іншого боку, — обчислювати номер кожного десяткового раціонального дробу.

Роботи Томи Цюропайловича [11], [12] стосуються теорії конгруенцій над кільцем цілих чисел.

Окремо відмітимо роботу М.Чайковського [13]. Це велика праця, обсягом 45 сторінок, в якій викладено основи теорії скінчених полів, або, як ще їх називають, полів Галуа. Дослідження зі скінчених полів лежать на пограниччі алгебри і теорії чисел; статті з цієї проблематики друкують і теоретико-числові і алгебраїчні журнали, а тому працю [13] можна віднести також і до ділянки алгебраїчних досліджень, які проводилися в НТШ.

2.2. Праці з теорії Галуа. Першою публікацією з теорії Галуа українською мовою є праця К.Глібовицького [14]. Вона складається зі вступу і двох частин. У вступі подано дуже коротко історію досліджень проблеми розв'язування алгебраїчних рівнянь в радикалах. В першій частині праці характеризуються дослідження Абеля та дослідження Галуа з теорії розв'язування рівнянь в радикалах. Автор наводить той мінімум загальних понять і тверджень, які потрібні, щоб довести теорему про нерозв'язність в радикалах загального рівняння п'ятого степеня і подає практично повне доведення цієї теореми. Дуже цікавою, на наш погляд, є друга частина статті Глібовицького, в якій він розповідає про дослідження Ерміта з теорії розв'язування рівнянь в радикалах. Ерміт встановив, що в тому разі, коли окрім арифметичних дій та дій добування кореня дозволяти використовувати значення певних еліптичних функцій на коефіцієнтах рівняння, кожне алгебраїчне рівняння можна розв'язати, тобто вивести формулу, яка виражає його корені через коефіцієнти за допомогою дій $+$, $-$, \cdot , \div , $\sqrt[k]{}$

та значень спеціальної еліптичної функції від коефіцієнтів. Численні статті Ерміта на цю тему друкувалися в "Доповідах Паризької Академії Наук" (в 60-70 роках XIX століття) і виклад Глібовицького є чи не першою спробою аналізу цих робіт. Його основну мету можна сформулювати таким чином: виділити і систематизувати той необхідний мінімум результатів Ерміта, який потрібен для розгляду рівняння п'ятого степеня. К.Глібовицький докладно розглядає випадок таких рівнянь і доводить, що кожне з рівнянь п'ятого степеня можна розв'язати в еліптичних функціях. Систематичні дослідження про можливість розв'язування алгебраїчних рівнянь в радикалах та деяких інших функціях проводилися і пізніше (див. [4]), робота [14] знаходилася в основному руслі таких досліджень і, безперечно, є важливою і цікавою. Докладний аналіз цієї праці проведено в [23].

Інша публікація К.Глібовицького — праця [15] є, по суті невеликою монографією, яка присвячена творчості геніального норвезького математика Н.Х.Абеля. Вона була написана К.Глібовицьким до 100-річчя від дня народження Абеля на замовлення математично-природописно-лікарської секції НТШ. В цій праці спочатку наводиться коротка біографія Н.Х.Абеля, а потім докладно аналізується його наукова творчість. При цьому аналіз робіт Абеля з теорії розв'язування рівнянь в радикалах проводиться дуже побіжно, автор відсилає читача до своєї попередньої роботи [14]; основну увагу приділено характеристиці праць Н.Х.Абеля з інших розділів математики — теорії інтегралів, теорії функцій, теорії рядів тощо. Стаття [15] дає повне і різнобічне уявлення про наукову творчість Н.Х.Абеля і є одним з перших в світовій науці робіт на цю тему.

Праця М.Чайковського [16] — перша україномовна монографія з математики — була окремо проаналізована нами в роботі [24]. Зазначимо тут лише, що основна частина цієї праці присвячена дослідженню рівнянь степенів p , p^2 (p — деяке просте число),

група Галуа яких є метациклічною. Так докладно, як в цій монографії рівняння вказаного типу раніше не аналізувалися. Крім того, ряд результатів цієї праці носять алгоритмічний характер, що дозволяє використовувати їх в сучасній обчислювальній теорії Галуа. Нажаль монографія М.Чайковського так і залишилася маловідомою, хоча на неї є окремі посилання (див. [4]). Багато з того, що можна знайти в цій монографії пізніше незалежно досліджувалося в потрібних ситуаціях іншими математиками.

Зацікавлення теорією Галуа, важливою частиною якої є дослідження рівняння поділу кола, тобто рівнянь вигляду

$$x^n - 1 = 0,$$

мабуть було поштовхом до написання невеликої замітки М.Чайковського [17]. Вона стосується проблеми побудови циркулем і лінійкою правильних многокутників. Ще Гаус встановив що правильний n -кутник можна побудувати за допомогою циркуля і лінійки тоді й лише тоді, коли число n має вигляд

$$n = 2^k p_1 p_2 \dots p_s,$$

де $k \geq 0$, p_1, p_2, \dots, p_s — різні прості числа Ферма, тобто прості числа вигляду $2^s - 1$. Найменшим натуральним числом, яке не має вказаний вигляд, є число 7, тобто правильний 7-кутник побудувати циркулем і лінійкою неможливо. А тому виникає задача знаходження наближених конструкцій. Замітка [17] і присвячена опису однієї з таких побудов. Вона має зовсім елементарний характер і доступна навіть читачам зі шкільною підготовкою. Слід зауважити, що автор не лише подає наближену побудову, але й наводить оцінку похибки такої побудови.

Менш пов'язаною з теорією Галуа є невелика праця В.Левицького [18], яка присвячена теорії Фуксових груп перетворень — розділу математики, який знаходиться на стику алгебри і геометрії і має численні застосування, зокрема в теорії функцій. В замітці [18] виділяються певні спеціальні підгрупи в групах Фукса і наводиться геометрична мотивація щодо такого виділення.

2.3. Методологічні праці. Це, в першу чергу, праця В.Левицького [19], в якій обґрунтовується певний поділ математичних дисциплін згідно з об'єктами вивчення. Праця [19] на час її написання, звичайно, була актуальною, бо стосувалась досліджень з усіх розділів тогочасної математики. Але нині вона має лише історичне значення, сучасна математика настільки розвинулась в своєму розвитку, що сучасні спроби її класифікації виглядали би цілком інакше. Незаперечний інтерес і сьогодні представляє праця В.Левицького [20]. Це перша в часі спроба систематизувати україномовну математичну термінологію. Не в усьому ця спроба виявилася вдалою, багато термінів, які хотів запровадити В.Левицький не прижилося; навіть сучасники не погоджувалися з деякими із запропонованими ним термінами і вживали інших. Але ця праця стала тією підвалиною, на якій далі будувалася математична українська термінологія, зокрема і термінологія з алгебри і теорії чисел.

Ще одна невелика методологічна праця В.Левицького [21] стосується певної класифікації рівнянь другого степеня. Це робота швидше методичного характеру, яка, на наш погляд, особливого значення не має.

3. Деякі висновки. Проведений аналіз публікацій з алгебри і теорії чисел в "Записках математично-природописно-лікарської секції НТШ" свідчить, що всі вони стосуються актуальних проблем тогочасної математики. Ряд публікацій мають оглядовий характер, інші — короткі замітки, що стосуються розв'язування конкретних задач. Автори цих публікацій — випускники Львівського та Віденського університетів, які отримали в цих університетах солідну математичну підготовку. Всі вони після закінчення університетів розпочинали свою трудову діяльність як вчителі з математики в старших класах гімназій різних міст західної України. Проаналізовані статті не містять видатних математичних результатів, але проведений в них аналіз робіт, вдалі спроби зосередити зусилля на докладному вивченні загальних проблем у важливих часткових

ситуаціях, дослідження математичних об'єктів з "пограниччя" різних розділів математики — все це може розглядатися як підтвердження високої кваліфікації українських математиків — членів НТШ. Не даремно, роботи — хоча й не всі — названих нами авторів регулярно цитуються в оглядових працях з історії математики, які публікують польські вчені (див. [22]). Маємо надію, що наша публікація приверне увагу всіх, хто цікавиться історією вітчизняної математики і послужить поштовхом для досліджень в інших розділах математики та її застосувань для україномовних праць того періоду.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Зайцева З.І.* Записки наукового Товариства ім. Шевченка: започаткування та шлях до академічного стандарту // Укр. істор. журн.— 2004.— №2.— С.104—112.
2. *Левцицький В.* Про симетричні вираження з вартостей функції $\text{mod} - m$ // Записки Наукового Товариства імені Шевченка.— 1894.— т. IV.— С.124—139.
3. *Левцицький В.* Еліптичні функції модулю // Записки Наукового Товариства імені Шевченка.— 1895.— т. VIII.— С.1—30.
4. *Чеботарев Н.Г.* Проблемы современной теории Галуа. Собр. Сочинений, том III, Москва: Издво Академии Наук СССР. — С. 5-46.
5. *Чайковський М.* Діяльність математично-природописно-лікарської секції та її директора й редактора перших 25 томів "Збірника" дра Володимира Левцицького // Збірник математично-природописно-лікарської секції НТШ.— 1927.— т. XXVI.— С.1—18.
6. *Левцицький В.* Про переступ чисел e і π // Збірник математично-природописно-лікарської секції НТШ.— 1897.— т. I.— С.1—28.
7. *Левцицький В.* Причинок до теорії дробів тяглих і групи модулової // Збірник математично-природописно-лікарської секції НТШ.— 1899.— т. IV.— випуск II.— С.1—8.
8. *Левцицький В.* Додаток до теорії дробів тяглих і групи модулової (друга нота) // Збірник математично-природописно-лікарської секції НТШ.— 1901.— т. VII.— випуск II.— С.1—8.
9. *Левцицький В.* Про зерові місця функції $\zeta(s)$ // Збірник математично-природописно-лікарської секції НТШ.— 1905.— т. X.— С.1—3.
10. *Чайковський М.* Як упорядкувати десяткові числа // Збірник математично-природописно-лікарської секції НТШ.— 1919.— т. XVIII/XIX.— С.87—92.
11. *Цюропайлович Т.* Визначенє повної групи останків числа $a^n \equiv a_n(\text{mod} z = \prod_{i=1}^{i-r} z_i)$ для степєня пристайного до періоди групи їх скороченої системи // Збірник математично-природописно-лікарської секції НТШ.— 1919.— т. XVIII/XIX.— С.107—113.
12. *Цюропайлович Т.* Про одну теорему альгебри // Збірник математично-природописно-лікарської секції НТШ.— 1919.— т. XVIII/XIX.— С.114—116.
13. *Чайковський М.* Студії з терії конгруенцій // Збірник математично-природописно-лікарської секції НТШ.— 1913.— т. XV.— випуск II.— С.1—45.
14. *Глібовицький К.* Рівняне пятого степєня // Збірник математично-природописно-лікарської секції НТШ.— 1897.— т. II.— С.1—31.
15. *Глібовицький К.* Микола Генріх Абель і його значінне в математиці // Збірник математично-природописно-лікарської секції НТШ.— 1903.— т. IX.— С.1—88.
16. *Чайковський М.* Метациклічні рівняння та їх групи // Збірник математично-природописно-лікарської секції НТШ.— 1910.— т. XIV.— С.1—144.
17. *Чайковський М.* Приблизна конструкція правильного семикутника // Збірник математично-природописно-лікарської секції НТШ.— 1910.— т. XIV.— С.1—4.
18. *Левцицький В.* Деякі типи функцій групи Фухса // Збірник математично-природописно-лікарської секції НТШ.— 1919.— т. XVIII/XIX.— С.103—105.
19. *Левцицький В.* Клясифікация наук математичних // Збірник математично-природописно-лікарської секції НТШ.— 1899.— т. IV.— С.1—16.
20. *Левцицький В.* Матеріали до математичної термінології // Збірник математично-природописно-лікарської секції НТШ.— 1902.— т. VIII.— випуск II.— С.1—33.
21. *Левцицький В.* Причинок до поділу рівнянь другого степєня // Збірник математично-природописно-лікарської секції НТШ.— 1897.— т. II.— С.1—6.
22. *Schönzel A.* Historia teorii liczb w Polsce w latach 1851-1950 // Wiadomosci matematyczne/ — 1993.— Seria II.— т. XXXI.— S.19—50.
23. *Рябухо О.М.* Перша україномовна журнальна публікація з теорії Галуа // Вісник Донецького національного університету. Серія А. Природничі науки. — 2007.— №1.— С.7—12.
24. *Рябухо О.М., Суцанський В.І.* Перша україномовна монографія з математики // Науковий вісник Чернівецького університету.— 2007.— №336—337.— С.160—169.