

DOI: 10.32703/2415-7422-2018-8-2(13)-462-474

УДК 929:51(091)

Клецька Тетяна Сергіївна

Державний університет інфраструктури та технологій

вул. Кирилівська, буд. 9, м. Київ, Україна, 04071

e-mail: tsk9@i.ua

<https://orcid.org/0000-0002-7619-496X>

Алгебраїчні дослідження в роботах членів Київського фізико-математичного товариства в перші роки його існування

***Анотація.** Стаття присвячена розгляду, аналізу та систематизованому узагальненню матеріалів, які характеризують стан розвитку алгебраїчних досліджень та викладання алгебри на початку існування Університету Св. Володимира в Києві. Особливу увагу було приділено дослідженням членів Київського фізико-математичного товариства, як найбільш активного осередку науковців природничих дисциплін того часу в Києві. При підготовці роботи було застосовано історичний, систематичний та біографічний методи, які дозволили систематизувати, класифікувати та оцінити використані джерела, порівняти оцінку результатів діяльності членів Київського фізико-математичного товариства різними авторами, виділити головні напрямки та стан висвітлення теми, а також результати інших істориків науки, оглянути попередні роботи з даної проблематики та чітко визначити питання, які залишилися нерозв'язаними. Аналіз джерел дозволив дати об'єктивну оцінку внеску членів товариства у розвиток алгебри та методи її викладання. Показано, що незважаючи на нестачу підготованих фахівців та інші проблеми рівень викладання даної дисципліни був досить високим. Проаналізована різноплановість досліджень київських математиків. Показано, що алгебра була одним з найбільш популярних напрямків роботи математиків Київського університету, хоча й не самим результативним. На основі порівняння характеристик різних дослідників, що вивчали роботу Київського фізико-математичного товариства, показана його роль у створенні системи вищої математичної освіти на території України. Встановлено, що завдяки особистому внеску членів товариства було закладено основи для майбутньої Київської алгебраїчної школи. Докладно розглянуто основні роботи з алгебри того часу, що були надруковані в Києві. Показано, що саме товариство стало тим центром, навколо якого збиралися найбільш активні науковці та викладачі, в якому формувались напрямки досліджень київських математиків. Також слід відмітити, що діяльність товариства сприяла зародженню Київської математичної школи.*

***Ключові слова:** Київське товариство природознавців; Київська математична школа; Київське фізико-математичне товариство; київські математики; Київський університет св. Володимира*

Вступ

Послідовна та систематична робота в галузі природничих наук на території України починається з утворенням перших університетів – Харківського і Київського. Створення університетів як осередків не тільки освіти, але й наукового прогресу було на той час необхідністю, обумовленою багатьма факторами, як культурними, так і економічними. Тому у 1833 році було засновано Київський Імператорський університет Св. Володимира. Це був



другий університет на території сучасної України після Харківського Імператорського університету, заснованого в 1804 році [1].

В перші роки математику в Київському університеті викладали всього двоє викладачів – професор Вижевський і ад'юнкт Гречина. Алгебраїчний аналіз читав С. С. Вижевський. Також на першому курсі він викладав «докладання алгебри до вищої геометрії, що включають науку про конічні перерізи та поверхні другого порядку» – предмет, який ближче до сучасної аналітичної геометрії. В 1837 році, після виходу у відставку професора Вижевського, йому на зміну прийшли професор О. М. Тихомандрицький, учень Остроградського, та М. М. Гренков, який обійняв посаду ад'юнкта. Тихомандрицький викладав алгебру та аналітичну геометрію, користуючись роботами Остроградського, Коші та Лагранжа. Пізніше, із збільшенням часу, що виділялося на математику, він розробив і почав читати курс теорії чисел та декілька інших. Тихомандрицький залишив дві друковані праці, обидві з алгебри. Першою була його докторська дисертація – «Розв'язання двочленних рівнянь» (Київ, 1844), в якій він викладає розв'язання двочленних рівнянь методом Якобі, а другою – підручник «Початкова алгебра» (1853), який пізніше двічі перевидавався у 1855 та 1860 роках. У 1842 році кафедра чистої та прикладної математики розділилася на дві – кафедру чистої математики та кафедру прикладної математики, що дало змогу розширити курси, збільшити кількість годин та покращити підготовку студентів математичного відділення [2].

На рівні з університетами велику роль у розвитку науки та популяризації математичних знань в країнах Європи відігравали наукові товариства, які працювали при провідних університетах і об'єднували найбільш активних і талановитих вчених свого часу. Перше у Російській імперії математичне товариство було організовано в 1866 році при Московському університеті.

Вже через три роки, у 1869, при Київському університеті Св. Володимира було засновано Київське товариство природознавців. Основною задачею товариства вважалася наукова робота та популяризація знань з природничих дисциплін. У 1889 році від нього відділилася математична секція, на базі якої було створено Київське фізико-математичне товариство. Декларацію про створення товариства підписало 37 членів-засновників, серед яких найбільш активними були М. П. Авенаріус, Б. Я. Букреєв, М. Є. Ващенко-Захарченко, В. П. Єрмаков, І. І. Рахманінов, П. Е. Ромер, Г. К. Суслов, М. Ф. Хандріков, М. М. Шіллер та Е. К. Шпачинський [3,4].

Метою даної роботи є окреслити діяльність членів Київського-фізико-математичного товариства як об'єднуючого осередку українських науковців в галузі алгебри.

Методи дослідження

В роботі було застосовано історичний метод [5], який у контексті розгляду роботи членів Київського фізико-математичного товариства в перші роки його існування дозволив систематизувати та оцінити їх внесок в розвиток алгебри

на території України, виділити головне в сучасному стані вивчення теми, визначити напрям дослідження, дати характеристику попередніх робіт з даного питання та чітко відокремити питання, котрі залишилися недослідженими. Використання біографічного методу [6] дозволило розглянути науковий розвиток суспільства як неперервний процес, обумовлений багатьма факторами, не тільки методами, організацією та результатами наукової роботи, але й особистостями людей, які його рухали. У роботі використовувався також історико-науковий метод аналізу робіт київських математиків з метою визначення основних наукових результатів, таких як структурно-функціональний аналіз діяльності фізико-математичного факультету Київського університету св. Володимира з метою виявлення елементів київської математичної школи та передумов її ефективної діяльності; структурно-системний метод для структурування й систематизації всього інформаційного матеріалу [7].

Результати та Обговорення

Алгебра сьогодні, мабуть, найбільш добре знайомий широкому загалу розділ математики. Її історія дуже давня. Перші згадки про алгебраїчні рівняння, наприклад, зустрічаються ще за античних часів. Але в сучасному вигляді, в якому ми її знаємо, алгебра сформувалася як раз у ХІХ столітті. Цьому розділу математики присвячена величезна кількість робіт, проаналізувати всі їх просто неможливо. Досить докладно стан викладання алгебри в Російських університетах тих часів розглянуто в ґрунтовній роботі А. К. Сушкевича [8]. Особливу цінність для нас являє те, що Сушкевич зосереджує увагу на роботах з алгебри, виданих російською мовою у ХVІІІ-ХІХ століттях.

Перші друковані підручники з математики, частина яких була обов'язково присвячена алгебрі, з'являються на території Російської імперії на початку ХVІІІ століття. Вже в знаменитій книзі Л. Ф. Магницького (1669-1739) «Арифметика, сиречь наука числительная, с разных диалектов на Словенский язык переведенная, учителем математики Леонтием Магницким», виданій у 1793 році, цілий розділ (близько 40 сторінок) був присвячений алгебрі. Там наводилися правила розв'язання лінійних та квадратних рівнянь (за теоремою Вієта), розглядалися квадратні та кубічні корені та прогресії. Цей підручник був основним джерелом математичних знань на території Російської імперії майже півстоліття.

Взагалі у ХVІІІ столітті в Росії викладання алгебри не виходило за межі так званої елементарної алгебри і мало прикладний характер. Це стосувалося не тільки спеціалізованих навчальних закладів (навігацьких та артилерійських шкіл), а й перших університетів – Петербурзького та Московського. Але навіть у Західній Європі стан викладання алгебри в університетах не сильно відрізнявся від рівня російських університетів [9].

Ситуацію змінила відома «Універсальна арифметика» Леонарда Ейлера (1707–1783). Вона вийшла з друку у Петербурзі у 1768 році, після чого перевидавалася у 1769, 1770, 1787, 1788, 1812 роках. Ця книга була перекладена французькою, англійською, голландською та латинською мовами. Вона визначила зміст університетських курсів алгебри у кінці XVIII – початку XIX століть. Ця робота містила не тільки ґрунтовне викладення елементарної алгебри, а й алгебру многочленів, розв’язання рівнянь до 4-го порядку включно (різними методами), логарифми, розкладання в ряди та знаходження наближених розв’язків рівнянь.

У всіх роботах тих часів алгебра була тісно пов’язана з арифметикою та теорією чисел. Арифметика вважалася вступом до теорії чисел, яка в свою чергу вважалася вступом до алгебри, а алгебра – підготовчим курсом до аналізу. Це не зовсім відповідає сучасному стану речей. Теорія чисел, наприклад, зараз є окремим і досить складним курсом, який потребує певного рівня математичних знань [8].

В середині XIX століття університетський курс вищої алгебри знов змінюється. До підручників того часу починають включати чисельні методи розв’язання рівнянь та теорію визначників [9].

В Київському університеті в 40-х роках XIX століття курс вищої алгебри (або алгебраїчного аналізу) читав професор М. А. Дяченко. Короткий зміст його курсу: відокремлення коренів способом Штурма і Фур’є, знаходження точних або наближених значень коренів алгебраїчних рівнянь в різних випадках, виділення «недійсних» коренів, симетричні функції, розв’язання систем рівнянь, метод невизначених коефіцієнтів, розклад раціональної функції на елементарні дроби, теорія рядів, розв’язання рівнянь 2-го, 3-го та 4-го порядку в радикалах [10].

Серед людей, які вплинули на становлення курсу алгебри в Київському університеті треба відзначити ще одне ім’я. Це Павло Емілійович Ромер, один з засновників Київського фізико-математичного товариства. У 1861 році Ромер одержав ступінь магістра захистивши дисертацію «Знаходження перших наближених величин коренів алгебраїчних рівнянь (теорія виділення коренів)», а у 1867 році – ступінь доктора чистої математики після захисту дисертації по темі: «Основні початки методу кватерніонів». Дисертація Ромера була першою фундаментальною роботою з цієї теми в нашій країні [2].

В другій половині XIX століття теорія визначників нарешті виділилася в окрему дисципліну в більшості університетів Росії, а в усьому іншому курс алгебри майже не зазнав змін до середини XX століття [1].

В Київському університеті курс вищої алгебри в 60-х роках читав доцент Ромер на першому курсі (2 години на тиждень), а у 70-х роках і пізніше – професор Ващенко-Захарченко (3 год лекцій і 2 год практичних на тиждень). Окремо один семестр викладався курс теорії чисел (спочатку на першому курсі, а пізніше на прохання професора Ермакова – на четвертому). Теорія

визначників викладалася як частина курсу алгебри (на відміну від Московського та Харківського університетів) [2].

Професор Ващенко-Захарченко залишив три великі монографії з алгебри. Перші дві з них були свого часу дуже відомі та використовувалися багато років в якості підручників та основи для курсу лекцій. Остання ж робота, присвячена алгебрі множин, зокрема теорії груп Галуа, була не настільки розповсюджена і не перевидавалася.

Перша з його робіт, яку треба тут розглянути – це «Теорія визначників і теорія форм» [11]. В передмові сказано, що ця монографія являє собою доповнені лекції, які автор читав в Київському університеті; ці лекції не склали окремого курсу, а були частиною курсів з алгебраїчного аналізу, теорії чисел та аналітичної геометрії.

Книга Ващенко-Захарченко ділиться на дві частини – «Теорія визначників» та «Теорія двоїчних форм». Перша частина містить огляд публікацій з цієї теми, загальну теорію визначників n -го порядку: їх визначення, властивості та методи обчислення (включаючи розклад визначника за елементами рядка або стовпця), а також розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Слідом за Крамером, Ващенко-Захарченко обмежується квадратною системою n лінійних рівнянь з n невідомими.

В другій частині він розглядає теорію інваріантів та коваріантів бінарних форм, розбирає частинні випадки форм та застосування теорії інваріантів та коваріантів до розв'язання алгебраїчних рівнянь.

Ця публікація була першою капітальною монографією з теорії визначників та бінарних форм. Вона представляє інтерес і зараз. Посилання на неї сьогодні можна зустріти у більшості підручників з теорії визначників [9].

До її недоліків треба віднести певну незакінченість в описаннях та формулюваннях. Наприклад, при розв'язанні систем методом Крамера не обумовлюється, що основний визначник має бути невиродженим (відмінним від нуля). Вказується, що система може мати безліч розв'язків, але не описується за яких обставин і що робити в таких випадках.

Однією з найбільш відомих робіт Ващенко-Захарченка є його ґрунтовна праця «Алгебраїчний аналіз або вища алгебра» [12], яка побачила світ у 1887 році. Дана праця є не тільки підсумком багаторічної роботи, а й результатом глибокого аналізу і обробки всіх відомих на той час праць з вищої алгебри. В передмові сказано, що ця книга представляє собою доповнені лекції, читані автором в Київському університеті з 1865 по 1887 роки. Вона містить «в полном объеме Высшую алгебру, за исключением теории перестановлений и приложения ее к исследованию буквенных уравнений» [12].

Треба зауважити, що матеріал та послідовність його викладення досить близькі до сучасного, хоча присутні і відмінності, більшість з яких викликана іншим стилем мовлення та розбіжностями в назвах і означеннях. Об'єм матеріалу дуже великий, оскільки наводяться поняття, які сьогодні вважаються загальновідомими. Наприклад, давати означення арифметичних дій додавання,

віднімання, поняття числа та змінної, рівняння та нерівності в сучасних університетських підручниках не прийнято. Взагалі підручник «Алгебраїчний аналіз або вища алгебра» написано таким чином, що для його розуміння майже не потрібно попередньої підготовки. Монографія об'ємом 608 сторінок складається з передмови та 24 глав, які містять загалом 215 параграфів. В короткій передмові дається означення вищої алгебри як математичної дисципліни і в декількох словах описується предмет дослідження.

В Главі I описуються кількості, дії з ними та їх властивості. Під кількостями автор розуміє числа та змінні. Ващенко-Захарченко визначає в своїй роботі три прямі дії – додавання, множення та «возвышение», тобто піднесення до степеня, а також три обернені дії – віднімання, ділення та видобування кореня довільного степеня). Починається розгляд з натуральних чисел, а далі, як результат відповідних дій, вводяться послідовно від'ємні, цілі, дробові та ірраціональні числа. Розглядається поняття нуля, нескінченості та дій з ними. Закінчується перша глава введенням поняття уявної одиниці $i = \sqrt{-1}$, уявних чисел ai та комплексних чисел $a + bi$, які він називає складеними. В Главі II розглядаються дії зі «складеними» (комплексними) числами та їх геометричне відображення. Треба зазначити, що крім самої назви цих чисел, майже неможливо знайти відмінності від сьогоденних підручників. Навіть позначення не відрізняються. Дії розглядаються з комплексними числами, поданими у алгебраїчній, тригонометричній та показниковій формах. Знаходження кореня з комплексного числа визначено як піднесення його до дробового степеня. Це перше таке докладне описання комплексних чисел в російськомовних підручниках.

Третя і четверта глави присвячені функціям. Починаються вони з введення поняття сталої та змінної. Далі наводиться означення функції: «Якщо над змінною кількістю або над змінними величинами виконуються алгебраїчні дії, прямі або обернені, то сукупність таких дій називається функцією тієї кількості, над якою виконуються дії». Це означення нагадує означення з сучасного шкільного підручника з алгебри: «Функція – це залежність змінної у від змінної x , при якій кожному значенню x ставиться у відповідність одне і тільки одне значення» [12]. І хоча суть та сама, мова та стиль викладення звучить незвично. В сучасних підручниках з вищої математики функція визначається трохи інакше: «Функція – це правило, яке кожному елементу з першої множини (області визначення) ставить у відповідність один і тільки один елемент з другої множини (множини значень)». Далі Ващенко-Захарченко вводить поняття раціональної, радикальної, ірраціональної та трансцендентної функції, розглядає складені функції (самої цієї назви тут нема, вони описуються просто як функція від функції), а також обернені функції. Дається означення похідної цілої раціональної функції. Тут розбіжності з сьогоденними підручниками досить суттєві. Похідні першого, другого і т.д. порядків цілої раціональної функції:

$$f(x) = a_0x^n + a_1x^{n-1} + a_2x^{n-2} + \dots + a_n$$

визначаються як коефіцієнти в розкладі функції

$$f(x+h) = a_0(x+h)^n + a_1(x+h)^{n-1} + a_2(x+h)^{n-2} + \dots + a_n,$$

де h – приріст аргументу, за формулою бінома Ньютона (фактично в результаті отримуємо розклад функції в ряд Тейлора).

А наведені після цього правила диференціювання виглядають вже більш звично (похідні від суми, різниці, добутку, частки функцій, а також похідна від складеної функції). І тільки після цього виводиться знайоме нам зі школи означення похідної як границі відношення приросту функції до приросту аргументу. Закінчується четверта глава обчисленням частинних похідних функції кількох змінних.

П'ята та шоста глави охоплюють алгебру многочленів, тобто присвячені вивченню алгебраїчних рівнянь n -го степеня з однією змінною

$$a_0x^n + a_1x^{n-1} + a_2x^{n-2} + \dots + a_n = 0,$$

їх властивостям та їх розв'язанню. Викладення починається з рівнянь першого порядку, потім розглядаються квадратні рівняння і рівняння вищих порядків. Наводиться теорема про кількість коренів рівняння, яка стверджує, що будь-яке рівняння n -го степеня має рівно n коренів, дійсних або комплексних. Рівняння вищих порядків в цій главі Ващенко-Захарченко розв'язує шляхом розкладу на множники.

В сьомій главі розглядаються визначники, їх властивості та їх застосування для розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь (метод Крамера). Глави VIII та IX відносяться до теорії чисел. В них розглядається теорія порівнянь, закінчуючи законом взаємності квадратичних лишків та деякими теоремами про форми. Глави X та XI присвячені симетрическим функціям та їх використанню. В Главах XII і XIII розглядаються виключення, інваріанти та коваріанти.

Глави з XIV по XX присвячені різним видам рівнянь і різноманітним методам їх розв'язання. Тут описані бікватратні, тричленні, кубічні рівняння та спеціальні рівняння вищих порядків. Для кожного з них наведено основний метод розв'язання та декілька альтернативних методів дослідження і знаходження коренів. Привертає увагу достатньо універсальний, хоча і не дуже точний, геометричний метод розв'язання рівнянь довільних порядків шляхом дослідження поведінки відповідної функції за допомогою похідної та побудови її графіка. Так, в Главі XIV, розглядаються двочленні рівняння. Основний запропонований метод розв'язання – заміна змінних. В наступній, XV главі, розглядаються ірраціональні рівняння, але перед цим докладно описуються радикали – ірраціональні вирази, їх класифікація (по порядку), вводиться поняття про «область раціональності» (в частинному випадку), які також розподіляються по порядках. Доводяться деякі терми про рівняння, що розв'язуються у радикалах.

У XVI та XVII главах викладаються алгебраїчні методи розв'язання рівнянь скінчених степенів, причому досить докладно. Наприклад, для рівняння 4-го степеня (так званого «біквдратного») наводить сім способів розв'язання.

Глави XVIII та XIX присвячені рівнянням ділення кола на просте число частин. Наводиться метод Гауса розв'язання рівняння ділення кола, а також геометричний метод: показується, як розділити коло на 17 рівних частин за допомогою циркуля та лінійки. Закінчується XIX глава розв'язанням циклічних рівнянь та зв'язком їх з теорією чисел.

В главі XX розглядається перетворення рівнянь за методом Чирнгаузена: наводиться використання цього перетворення на прикладі рівнянь 3-го, 4-го та 5-го степеня.

В останніх чотирьох главах (XXI – XXIV) розглядаються чисельні методи знаходження наближених значень коренів рівнянь вищих порядків, а також деяких видів трансцендентних рівнянь. Спочатку згадується схема Горнера ділення многочленів, потім наводиться 5 способів знаходження верхньої межі додатних коренів рівняння (включаючи і формулу Маклорена) і її зв'язок з нижньою межею від'ємних коренів. Наводиться спосіб знаходження цілих коренів рівняння з цілими коефіцієнтами. Розглядається побудова системи Штурма та метод Штурма відокремлення коренів, включаючи і випадок кратних коренів. Доводяться теореми Бюдана і Декарта; докладно описується метод Фур'є відокремлення коренів. Для обчислення коренів з заданою точністю використовуються методи Ньютона-Фур'є, Горнера і спосіб неперервних дробів Лагранжа. Об'єм та глибина подання матеріалу не поступається багатьом сучасним підручникам для технічних вищих навчальних закладів.

Жодних згадувань про ці методи у попередній російськомовній математичній літературі не було [2]. І хоча авторство методів не належить Ващенко-Захарченко, саме він першим систематично виклав відомі на той час чисельні методи розв'язання рівнянь, що дало вагомий поштовх подальшому їх розвитку.

Кожен досвідчений математик обов'язково зверне увагу на те, що не вистачає ще одного розділу, без якого сьогодні неможливо уявити курс вищої алгебри. Це дослідження не самих рівнянь, а алгебраїчних операцій – операцій, подібних до арифметичних, але призначених не тільки для дій з числами. Цей розділ зобов'язаний своїм розквітом роботам відомої німецької алгебраїстки Нетер (1882-1935) і почав розвиватися вже в кінці XIX століття. Тут розглядаються алгебраїчні системи – множини, що складаються з елементів будь-якої природи, для яких визначені деякі алгебраїчні операції. Такі, наприклад, як поля, кільця та групи. Зокрема теорія груп Галуа. І хоча цей матеріал не увійшов до даного підручника, його було включено в наступну роботу та в курс лекцій з вищої алгебри, який читав Ващенко-Захарченко в Київському університеті.

Підсумовуючи все вищезгадане, підручник Ващенко-Захарченко «Алгебраїчний аналіз або вища алгебра» був значною подією в області математичної вищої освіти в Україні тих часів. Жива мова, чітка структура і рівень охоплення матеріалу зробили цей підручник популярним. Саме тому його перевидавали три роки поспіль після першого виходу в світ і ще декілька разів пізніше.

У 1890 році Ващенко-Захарченко опублікував ще одну монографію з цього предмету «Вища алгебра. Теорія подстановленій і прикладання її до алгебраїчних рівнянь» [13]. Монографія Ващенко-Захарченко налічує 420 сторінок складається з 22 глав.

В перших п'яти главах викладається теорія «постановленій» (теорія груп підстановок), вводиться композиція підстановок, але її асоціативність не підкреслюється (асоціативний закон Ващенко-Захарченко не наводив серед основних, а вважав очевидним і використовував як аксіому). В цій роботі велика кількість термінологічних розбіжностей з сучасною нам алгеброю множин. Це пов'язано з тим, що Ващенко-Захарченко сам перекладав першоджерела з французької та англійської мов і в своїй роботі намагався підібрати російські аналоги для всіх термінів (таких як циклічний, транзитивний, інваріантний і т.і.).

В главах VI та VII розглядається залежність між функціями, які належать до однієї і тієї ж групи, і доводиться декілька теорем про кількість значень цілих раціональних функцій. У VIII главі вивчаються деякі частинні випадки груп, наприклад, циклічні та метациклічні групи. Наступна IX глава присвячена алгебраїчному зображенню підстановок. Глави з X по XVII присвячені використанню теорії груп для розв'язання алгебраїчних рівнянь. Вводиться поняття групи рівняння (групи коренів даного рівняння), доводиться декілька теорем про групу рівняння. Розглядаються «абелевські рівняння» в розумінні Кронекера та Жордана, а також рівняння Галуа. Виводиться необхідна та достатня умова розв'язності алгебраїчних рівнянь в радикалах. Глави XVIII-XXI присвячені еліптичним функціям та їх використанню для розв'язання рівняння 5-го степеня. В останній, XXI главі, викладено дослідження Мальфатті (1771), який намагався знайти розв'язок рівняння 5-го степеня методами, що використовувалися для рівнянь 3-го та 4-го степеня, але повного успіху у цьому не досяг.

Як бачимо, матеріал в даній праці Ващенко-Захарченко об'ємний, цікавий і на той час досить новий. Але читати цей підручник, на відміну від інших його робіт, досить важко. Більша частина термінів не співпадає з сучасними, мова застаріла, а викладення досить громіздке. Складається враження, що цей підручник набагато менше опрацьований автором. Там ще нема теореми Жордана-Гельдера в загальному вигляді, проте розібрано велику кількість частинних випадків, які в сучасних підручниках відсутні.

Якщо ж розглядати не такі ґрунтовні роботи, то алгебрі було присвячено велику кількість досліджень. Протягом першого року існування Київського

фізико-математичного товариства серед зроблених 55 доповідей 23 було присвячено алгебрі. Більшість з них було зроблено Ромером, Ващенко-Захарченко та Шпачинським [14]. Взагалі в перші роки роботи товариства алгебрі було присвячено приблизно третину доповідей, якщо рахувати й доповіді, присвячені елементарній (шкільній) алгебрі. Така ситуація тривала до середини 90-х років [15].

Висновки

В історії української науки та освіти членам Київського фізико-математичного товариства належить почесне місце як рушійній силі математичної науки. Вони залишили після себе велику кількість наукових праць, деякі з них залишаються актуальними і сьогодні, а посилання на них можна зустріти в сучасних підручниках.

Алгебра була одним з основних напрямків їх наукової роботи. Важливим є не тільки дослідження наукового доробку вчених, а й комплексне висвітлення стану розвитку цієї дисципліни. Найбільш результативними серед плеяди видатних українських учених наприкінці ХІХ – на початку ХХ ст. в галузі алгебри були професори Київського університету Св. Володимира Ромер та Ващенко-Захарченко. Завдяки їх діяльності були закладені основи математичної освіти в Україні та закладено підвалини широковідомої в світі Київської алгебраїчної школи.

Джерела та література

1. Енциклопедія історії України в 10 т. Т. 9./ Редкол.: В. А. Смолій (голова) та ін. НАН України. Інститут історії України. Київ: Наукова думка, 2012. 944 с.
2. Кравчук М. Математика та математики в Київському університеті за сто років (1834–1934). Розвиток науки в Київському університеті за сто років / відп. ред. М. А. Кушнар'ов. Київ: 1935. С. 34-69.
3. Добровольський В. О. Математика в Київському фізико-математичному товаристві. З історії вітчизняного природознавства. К.: Наукова думка, 1964. С.115- 127.
4. Київське математичне товариство [Електронний ресурс]. Сайт Київського Національного університету імені Тараса Шевченка. – Режим доступу до сторінки: <http://www.mathsociety.kiev.ua/history.html> (дата звернення: 01.11.2018).
5. Sreedharan E. A Manual of Historical Research Methodology / Sreedharan E. Trivandrum, Centre for South Indian Studies, 2007.
6. Renders H. The biographical method. In H.Renders, & B. de Haan (Eds.), *Theoretical discussions of biography: Approaches from history, microhistory, and life writing*. Leiden: Brill, 2014. pp. 222-226.
7. *Comparative historical analysis in the social sciences* / Mahoney J., Rueschemeyer D. (Eds.). Cambridge University Press, 2003.
8. Сушкевич А. К. Материалы к истории алгебры в России в ХІХ в. и в начале ХХ в. / А. К. Сушкевич. Историко-математические исследования. Москва, Ленинград, 1951. Вып. ІV. С. 237-451.

9. История отечественной математики / Отв. ред. И. З. Штокало. К.: Вища школа, 1967. Т.2. 1801–1917. 616 с.
10. Воскресенський М. М. Київське товариство природознавців за 60 років (1869–1929). Продукц. сили України. К.: 1929. № 4.
11. Ващенко-Захарченко М. Е. Теория определителей и теория форм. Киев: Тип. Имп. Ун-та св. Владимира, 1887. 502 с.
12. Ващенко-Захарченко М. Е. Алгебраический анализ или Высшая алгебра. К.: Тип. Имп. Ун-та св. Владимира, 1887. VIII. 609 с.
13. Фурман І. В. Київське фізико-математичне товариство: напрямки його діяльності (друга половина ХІХ – початок ХХ ст.) [Електронний ресурс] / І. В. Фурман. Актуальні проблеми сучасної науки: матеріали Дев'ятої Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (22–24 жовт. 2012 р.). Режим доступу: <http://intkonf.org/furman-i-v-kiyivske-fiziko-matematichne-tovaristvonapryamkiyogo-diyalnosti/>.
14. Биографический словарь профессоров и преподавателей Императорского университета св. Владимира (1834-1884) / [Сост. под ред. В. С. Иконникова]. К.: Тип. Ун-та св. Владимира, 1884. С. 94. (репринтная копия).
15. Грацианская Л. Н. Киевские математики-педагоги / Л. Н. Грацианская. К.: Вища школа, 1979. 156 с.

Клецкая Татьяна Сергеевна

Государственный университет инфраструктуры и технологий
ул. Кирилловская, д. 9, г. Киев, Украина, 04071

Алгебраические исследования в работе членов Киевского физико-математического общества в первые годы его существования

***Аннотация.** Стаття посвящена рассмотрению, анализу и систематизированному обобщению материалов, характеризующих состояние развития алгебраических исследований и преподавания алгебры в начале существования Университета Св. Владимира в Киеве. Особое внимание было уделено исследованиям членов Киевского физико-математического общества, как наиболее активной ячейки ученых естественных дисциплин того времени в Киеве. При подготовке работы были использованы исторический, систематический и биографический методы, которые позволили систематизировать, классифицировать и оценить использованные источники, сравнить оценку результатов деятельности членов Киевского физико-математического общества различными авторами, выделить главные направления и состояние освещения темы, а также результаты других историков науки, рассмотреть предыдущие работы по данной проблематике и четко определить вопросы, которые остались нерешенными. Анализ источников позволил дать объективную оценку вклада членов общества в развитие алгебры и методы ее преподавания. Показано, что несмотря на нехватку подготовленных специалистов и другие проблемы уровень преподавания данной дисциплины был достаточно высоким. Проанализирована разноплановость исследований киевских математиков. Показано, что алгебра была одним из самых популярных направлений работы математиков Киевского университета, хотя и не самым результативным. На основе сравнения характеристик различных исследователей, изучавших работу Киевского физико-математического общества, показана его роль в создании системы высшего математического образования на территории Украины. Установлено, что благодаря личному вкладу членов общества были заложены основы для будущей Киевской алгебраической школы. Подробно рассмотрены основные работы по алгебре того времени, которые были напечатаны в Киеве. Показано, что именно общество*

стало тем центром, вокруг которого собирались наиболее активные ученые и преподаватели, в котором формировались направления исследований киевских математиков. Также следует отметить, что деятельность общества способствовала зарождению Киевской математической школы.

Ключевые слова: Киевское общество естествоиспытателей; Киевская математическая школа; Киевское физико-математическое общество; киевские математики; Киевский университет Св. Владимира

Kletska Tetiana

State University of Infrastructure and Technologies
9, Kyrylivska St., Kyiv, Ukraine, 04071

Algebraic research in the works of members of the Kyiv Physical and Mathematical Society in the first years of its existence

Abstract. *The article is devoted to the review, analysis and systematization of the generalization of materials that characterize the development of algebraic research and teaching of algebra at the beginning of the life of the University of St. Vladimir in Kyiv. Particular attention was paid to the research of the members of the Kyiv Physical and Mathematical Society, as the most active faculty of natural sciences scientists of the time in Kyiv. Historical, systematic and biographical methods were used to prepare the work, which allowed to systematize, classify and evaluate the sources used, compare the evaluation of the results of the members of the Kyiv Physical and Mathematical Society with various authors, highlight the main directions and state of coverage of the topic, as well as the results of other historians of science, review previous work on this issue and clearly identify issues that have not been resolved. The analysis of the sources allowed the author to give an objective assessment of the contribution of members of the society to the development of algebra and methods of teaching it. It was shown that despite the lack of trained specialists and other problems, the level of teaching of this discipline was quite high. Various researches of Kyiv mathematicians are analyzed. It was shown that algebra was one of the most popular directions of the mathematicians of the Kyiv university, although not the most effective one. On the basis of comparison of the characteristics of various researchers who studied the work of the Kyiv Physical and Mathematical Society, his role in creating a system of higher mathematical education in the territory of Ukraine is shown. It was established that due to the personal contribution of the members of the society, the foundations for the future Kyiv algebraic school were laid. Detailed works on the algebra of the time printed in Kyiv are considered in detail. It was shown that the society itself became the center around which the most active scholars and teachers met, in which the directions of research of the Kyiv mathematicians were formed. It should also be noted that the company's activities contributed to the birth of the Kyiv Mathematical School.*

Keywords: *Kyiv Society of Naturalists; Kyiv Mathematical School; Kyiv Physical-Mathematical Society; Kyiv mathematicians; St.Vladimir University of Kyiv*

References

1. Smolii V. A. (Eds.). *Entsyklopediia istorii Ukrainy [Encyclopedia of the history of Ukraine]*. (2012). Kiev: Naukova dumka [in Ukrainian].
2. Kravchuk M. (1935). *Matematyka ta matematyky v Kyivskomu universyteti za sto rokiv (1834–1934) [The Mathematics and Mathematics at the Kiev University for one hundred years (1834 - 1934)]*. M.A. Kushnarev (Ed.). *Rozvytok nauky v Kyivskomu universyteti za sto rokiv – Development of science at the Kiev university for one hundred*. Kiev: Kyiv University Publ. pp. 34-69. [in Ukrainian].

3. Dobrovolskyj V. O. (1964) *Matematyka v Kyyivskomu fizyko-matematychnomu tovarystvi [Mathematics in the Kiev Physical-Mathematical Society]. From the history of native science.* Kiev: Naukova dumka, 115-127 [in Ukrainian].
4. Kyyivske matematychnе tovarystvo [Kiev Mathematical Society]. The site of Kyiv National Taras Shevchenko University. Page access mode <http://www.mathsociety.kiev.ua/history.html>. [in Ukrainian].
5. Sreedharan E. A Manual of Historical Research Methodology / Sreedharan E. Trivandrum, Centre for South Indian Studies, 2007.
6. Renders, H. (2014). The biographical method. *Theoretical discussions of biography: Approaches from history, microhistory, and life writing*, 222-226.
7. Comparative historical analysis in the social sciences / Mahoney J., Rueschemeyer D. (Eds.). Cambridge University Press, 2003.
8. Sushkevich A. K. Materialy k istorii algebry v Rossii v XIX v. i v nachale XX v. [Materials to the history of algebra in Russia in the XIX century. and at the beginning of the XX century]. A. K. Sushkevich. *Istoriko-matematicheskie issledovaniya*. Moskva, Leningrad, 1951. Vyp. IV. S. 237-451.
9. Istoriya otechestvennoj matematiki [*History of blighty Mathematics*] / Otv. red. I. Z. SHtokalo [History of Russian Mathematics]. K.: Vishcha shkola, 1967. T.2. 1801–1917. 616. [in Russian].
10. Voskresenskyj M. M. (1929) *Kyyivske tovarystvo pryrodoznavciv za 60 rokiv (1869–1929) [Voskresensky M.M. The Kiev Society of Naturalists for 60 years (1869-1929)]*. Produkcz. syly Ukrayiny. – Kiev, 4 [in Ukrainian].
11. Vashchenko-Zaharchenko M. E. (1887) *Teoriya opredelitelej i teoriya form. [The theory of determinants and the theory of forms]*. Kiev: Tip. Imp. Un-ta sv. Vladimira, 1887. 502 [in Russian].
12. Vashchenko-Zaharchenko M. E. (1887) *Algebraicheskiy analiz ili Vysshaya algebra [Algebraic analysis or higher algebra]* – K.: Tip. Imp. Un-ta sv. Vladimira, 1887. VIII, 609 [in Russian].
13. Furman I. V. *Kyyivske fizyko-matematychnе tovarystvo: napryamky jogo diyalnosti (druga polovyna XIX – pochatok XX st.) (2012) [Furman IV Kyiv Physical and Mathematical Society: directions of its activity (second half of the XIX - early XX centuries)]*. Aktualni problemy suchasnoyi nauky: materialy Dev'yatoyi Mizhnar. nauk.-prakt. internet-konf. (22–24 zhovt.ya 2012 r.). Rezhym dostupu: <http://intkonf.org/furman-i-v-kiyivske-fiziko-matematichne-tovaristvonapryamkiyogodiyalnosti/> [in Ukrainian].
14. *Byografycheskyj slovar professorov y prepodavatelej Ymperatorskogo unyversyteta sv. Vladymyra (1834-1884) (1884) / (Sost. pod. red. V. S. Ykonnykova). [The biographical dictionary of professors and teachers of the Imperial University of St. Vladimir (1834-1884) / (Comp. under. Ed. V. S. Ikonnikova)]*. Kiev: Typ. Un-ta sv. Vladymyra, 94 (repyrtnaya kopyya) [in Russian].
15. Gracyanskaya L. N. *Kyevskiye matematyky-pedagogy (1979). [Kiev mathematics teachers]*. Kiev: Vyshha shkola, 156 [in Russian].

Received 26.10.2018

Received in revised form 01.12.2018

Accepted 01.12.2018