

Херсонський державний педагогічний інститут

На правах рукопису

Кузьмич Людмила Василівна

УДК 373.51

**РОЗВИТОК МАТЕМАТИКИ ТА МЕТОДИКИ ЇЇ НАВЧАННЯ В
ПІВДЕННОМУ РЕГІОНІ УКРАЇНИ З ДРУГОЇ ТРЕТИНИ ХІХ ПО
ПЕРШУ ЧВЕРТЬ ХХ СТОЛІТТЯ**

13.00.02 Теорія та методика навчання математики

*Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних
наук*

Науковий керівник

БІЛИЙ ЮРІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ

кандидат фізико-математичних наук, професор

ХЕРСОН-1998

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	2
ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1 Викладання математики та стан розвитку математики в період з 1837 по 1891 рр.....	11
1.1. Методика навчання математики в Рішельєвському ліцеї до заснування Новоросійського університету.....	11
1.2. Заснування Новоросійського університету та діяльність математиків у ньому в перші десятиріччя досліджуваного періоду	18
1.3. Початок розвитку математики та методики її навчання в Миколаєві та Херсоні	36
РОЗДІЛ 2 Журнал «Вестник опытной физики и элементарной математики» ("ВОФЭМ") та видавництво "Mathesis" і їх роль у розвитку математичної культури і навчанні математики в південному регіоні	72
2.1. Перші кроки видання "ЖЭМ" і "ВОФЭМ" та роль професора В.П.Єрмакова в їх організації та становленні	72
2.2. "ВОФЭМ" - публікації загально-педагогічного, дидактичного та методико-математичного змісту.....	96
2.3. Діяльність редактора "ВОФЭМ" В.Ф.Кагана та становлення основ геометрії в дожовтневій Росії	126
2.4. Елементарно - геометричні роботи, зокрема "нова геометрія трикутника" в журналі «ВОФЭМ»	141
2.5. Матеріали з методики викладання арифметики і алгебри	152
2.6. Матеріали з інших розділів математики та методики їх навчання	164
2.7. Роль видавництва "Mathesis" у розвитку фізико-математичної освіти в південному регіоні України до 1925 року	172
ВИСНОВКИ.....	186
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	193

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ВОФЭМ	Вестник опытной физики и элементарной математики
ЗМОНОЕ	Записки Математического Отделения Новороссийского общества естествознателей
ЗНУ	Записки Новороссийского университета
ЖМНП	Журнал Министерства народного просвещения
ЖЭМ	Журнал элементарной математики
ХОА	Херсонський обласний архів
ХГЗ	Херсонское губернское земство
НУ	Новоросійський університет
МУІ	Миколаївський учительський інститут
ІНО	Інститут народної освіти
ХІНО	Херсонський інститут народної освіти
ХУУ	Херсонская уездная земская управа
МКМ	Міжнародний конгрес математиків

ВСТУП

Вже 6 років Україна є суверенною незалежною державою. За цей час надруковано десятки досліджень, монографій і підручників з її історії, значна частина яких написана ще в минулі роки, частково, авторами з діаспори. Видано дослідження про окремі галузі розвитку науки і освіти в Україні (Б.М.Білий, С.А.Дахія, Б.В.Гнеденко, С.М.Кіро, А.Г.Конфорович та ін.). Науковці і освітяни мають тепер змогу ознайомитися з подробицями створення і перших років діяльності ВУАН - Всеукраїнської Академії Наук, нині Національної Академії Наук України, про діяльність Наукового Товариства ім.Т.Г.Шевченка, про що раніше мало чого було відомо більшості науковців і освітян. Перевидається багатотомна "Енциклопедія Українознавства", яка вперше була опублікована за кордоном і в створенні якої взяли участь, в основному, також вчені з діаспори. Досі, однак, дуже мало більш-менш ґрунтовних досліджень з історії розвитку окремих наук в Україні та внесок вчених українського походження в розвиток науки різних країн світу в цілому. Недавній ювілей українського фізика І.Пулюя, пов'язаний з 150-річчям з дня його народження, виявився для багатьох із нас цілковито несподіваним - навіть значна частина наших фізиків ніколи не чула про його фундаментальні відкриття, в той час як його діяльність завжди високо цінувалась в інших країнах, зокрема в Австрії і Чехії, де проходила, в основному, його наукова діяльність. Мало кому відомі імена і досягнення таких вчених, як найвидатнішого математика довоєнних часів М.П.Кравчука, як оригінального математика і діяча математичної освіти професора М.А.Чайковського - обидва репресовані в роки сталінщини: один так і загинув у Сибіру, другий, правда, вижив, але надовго був відірваний від творчої діяльності.

Таким чином, для більшості так званих офіційних наукових праць, які видавались як у царській Росії, характерною була особливість: їх автори часто намагались принизити роль національної культури народів, знівелювати або перекрутити видатні наукові досягнення їх талановитих представників. Особливо старанно усувались будь-які згадки про те, що ці народи розвивали математичну освіту, набували світової слави у розробці теорій природничих наук. Спираючись на формальну ознаку того, що наші славні предки часто не мали змоги друкувати свої праці рідною мовою, цих вчених часто відносили до чужомовних культур.

Дехто може сказати: про що, власне кажучи, може іти мова? Адже, скажімо, у "Великій Україні" (так часто називають наші регіони, що входили до складу Української РСР до 1939-40 рр.) до 1917 р. не було видано не тільки жодної наукової монографії, але й жодного підручника з елементарної математики українською мовою. А в Західній Україні хоч і видавалися україномовні книги і статті, а в обмежених розмірах проводилося і навчання українською мовою, це не мало особливого впливу на стан справ на основній території України. Це справді так. Але з часів Київської Русі українці, як нація, існували, з ними існували, розвивались і українська культура, освіта, наука, хоч цьому розвитку заважала офіційна заборона видання українською мовою різноманітних джерел. Протягом порівняно короткого часу виросла українська інтелігенція, численні українські вчені, які широко використовували українську мову в своєму оточенні, але змушені були публікувати свої твори російською, а часто - й західними мовами. В Україні працювали і вчені інших національностей, зокрема росіяни, поляки, євреї, німці. Ясно, що розглядаючи питання про стан і розвиток математичних знань в Україні, ми не можемо ігнорувати діяльність всіх тих, хто жив і творив у країні, незалежно від їх національності. В більш широкому смислі, розглядаючи питання,

поставлені в даному дослідженні, не можна оминати і діяльність українців, основна діяльність яких проходила за межами їх батьківщини, таких як М.В.Остроградський, В.Я.Буняківський та інших.

Розглядати питання про розвиток математики та математичної освіти в Україні треба, очевидно, з давніх часів. Відомо, що ще в Київській Русі досить широкі верстви населення мали певні знання математичного характеру, які широко використовувались у побуті, в практичних вимірюваннях і розрахунках. Враховуючи, що і в Західній Європі тих часів (X-XI ст.) рівень математичних знань був досить низьким - досягнення старогрецьких математиків були майже повністю втрачені, і лише через кілька сторіч почали відновлюватись і розвиватись,- можна говорити, що стан математичних знань того часу в Київській Русі був приблизно того ж рівня що і в Західній Європі. Відставання розпочалось пізніше - татаро-монгольська навала, поневолення з боку західних сусідів та інші фактори були тому виною.

Становище стало змінюватися з початком діяльності Києво-Могилянської академії - першого вищого навчального закладу в Східній Європі. До нашого часу дійшли рукописні посібники з математики, деяка їх кількість збереглась в архівах і книгосховищах нашої країни, зокрема в ЦНБ НАНУ у Києві. Ці матеріали - того ж рівня, що й елементарні підручники країн Західної Європи того часу, до того ж написані латинською мовою. Але й вони ще не робили погоди. Про справжній розвиток математичної культури і математичної освіти в Україні можна говорити, лише, починаючи з перших десятиріч XIX ст., коли було відкрито Харківський університет (1804-1805pp.), Київський університет Св.Володимира (1834).

В 50-ті роки XIX ст. виникла пекуча потреба дальшого територіального поширення вищої освіти, в тому числі і математичної, на півдні тодішньої Росії. Мало відомо, що спочатку третій університет у "Великій Україні" збиралися відкрити в Миколаєві. У 1862 р. в

друкарні Санкт-Петербурзької Академії Наук було видано окремим виданням на 75 сторінках "Проект Устава и штатного расписания Новороссийского университета в Николаеве", розроблений за дорученням Міністерства освіти тодішньої Росії. Чому ж ця спроба залишилась нереалізованою, а третій південний університет, таки ж "Новоросійський", було відкрито в 1865 р. в Одесі? Відповідь на питання буде дана в першому розділі даного дослідження.

Історія розвитку математики в Новоросійському університеті вже була предметом наукових досліджень, зокрема, в зв'язку з відзначенням сторіччя з дня його заснування. Але й зараз деякі аспекти цієї історії вимагають поновлення цих досліджень.

Пов'язане це з підвищенням загального інтересу до історії науки і культури в нашій країні. Вже це висуває проблему розвитку математики, її викладання та математичної освіти на півдні України як досить актуальну. Але справа не тільки в цьому. Якось не знайшло належного відбиття в історично-наукових та історико-методичних дослідженнях те, що південь України з 90-х років XIX ст. і на початку XX ст. став своєрідним центром поширення математичної (і, додамо, фізико-математичної) культури всієї тодішньої Російської імперії. Справді, з 1891 р. і до середини 1917 р. саме в Одесі видавався (а поширювався у всій Росії) широко відомий тоді (та й не тільки тоді) журнал "Вестник опытной физики и элементарной математики", започаткований у Києві в 1884 р. під назвою "Журнал элементарной математики" визначним київським математиком і педагогом В.П.Єрмаковим. З 1904 р. до середини 30-х років XX ст. в Одесі існувало видавництво "Mathesis", не просто основне, а єдине у всій тодішній Росії спеціалізоване видавництво фізико-математичної літератури. Видані там книги, де вони й збереглися, і досі не втратили своєї цінності. Повторюємо: книги цього профілю видавались і в інших містах тодішньої Росії, і на території України, але такої кількості

видань класиків і кращих тоді вітчизняних і зарубіжних вчених навряд чи було видано всіма ними, разом взятими!

Треба сказати про наявність в роботах і в організації математичної освіти позитивних ідей, що є надбанням нашої України. Вони не втратили цінності і сьогодні, а тому потребують дослідження як позитивний досвід математичної і науки освіти. Крім того діяльність різних типів навчальних закладів тих часів (гімназій, ліцеїв, університетів) безумовно становить інтерес для реформування системи освіти, математичної зокрема, в наш час, коли під такою ж назвою з'являються навчальні заклади.

Зазначені обставини зумовили вибір ТЕМИ нашого дисертаційного дослідження.

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ – аналіз виникнення, розвитку та особливостей математичної науки та методики навчання математики в південному регіоні України з кінця XIX по першу чверть XX ст. з метою вивчення позитивного досвіду, виявлення значення їх та впливу на сучасність.

ОБ'ЄКТОМ ДОСЛІДЖЕННЯ є процес формування математичної та методичної освіти в південному регіоні України, вклад у просвітянську справу видатних математиків Миколаївщини, Одещини і Херсонщини.

ПРЕДМЕТ ДОСЛІДЖЕННЯ – стан розвитку математичної науки і освіти, закладів освіти, маловідомі сторінки життя і діяльності учених-математиків, вчителів - вихідців з південного регіону України, їх внесок у розвиток методико-математичної освіти.

Відповідно до предмету і мети дослідження були визначені його КОНКРЕТНІ ЗАВДАННЯ:

1. Проаналізувати принципові журнальні статті, монографії, підручники і посібники для вчителів українських науковців та методистів за згаданий період і їх вплив на розвиток педагогічних ідей

сучасності і щоб підтвердити основну ідею дослідження: український народ має давню і величну історію розвитку культури і науки, в тому числі математичної.

2. Проаналізувати діяльність основного, єдиного у всій тодішній Росії спеціалізованого видавництва фізико-математичної літератури “Mathesis”.

3. Вивчити наукову та науково-популярну спадщину з математики розглядуваного періоду. Це дозволить проаналізувати вивчені джерела на всьому шляху їх розвитку, вияснити їх роль та значення в наш час.

4. Розробити та втілити методичні рекомендації з курсу історії математики для студентів педучилища і педінституту та позакласного читання з математики 5 – 8 класах загальноосвітньої школи з метою формування інтересу до історії науки, зокрема математичної, історії методичної думки і ролі математиків і методистів - представників південного регіону України в цьому процесі. З'ясувати виховні можливості використання матеріалів дослідження в практиці підготовки майбутнього вчителя.

Мета дисертації і її завдання передбачають використання таких МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ:

– вивчення законодавчих документів з питань історії становлення математичної освіти в південному регіоні України з кінця ХІХ по першу чверть ХХ ст.;

– аналіз навчально-методичної, наукової, науково-популярної, психолого-педагогічної та дидактичної літератури тих часів згідно з темою дослідження; аналіз програм, навчальних посібників, підручників;

– вивчення та аналіз необхідних архівних матеріалів з проблеми дослідження.

У ході дослідження названі методи використовувалися у взаємозв'язку і доповнювали один одного. Саме дослідження проводилось у кілька етапів в період з 1989 по 1997 рік.

На ПЕРШОМУ ЕТАПІ (1989-1992 рр.) здійснювався теоретичний аналіз проблеми, в ході якого осмислювалися, визначалися і уточнювалися вихідні позиції дослідження.

ДРУГИЙ ЕТАП (1992-1995 рр.) включав уточнення теоретичних позицій формування методичної концепції дослідження. Вже в ході цього етапу були опубліковані деякі результати проведених досліджень.

ТРЕТІЙ ЕТАП (1995–1997 рр.) був присвячений опрацюванню, аналізу й узагальненню результатів дослідження, виробленню рекомендацій з методики застосування їх у навчальному процесі в педвузі та в позакласній роботі з учнями загальноосвітньої школи, оформленню роботи.

ТЕОРЕТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ І НАУКОВА НОВИЗНА полягає в дослідженні проблеми розвитку наукової, науково-популярної математичної та методико-математичної освіти в південному регіоні України з кінця ХІХ – на поч. ХХ ст. Зроблено огляд, перелік методичних рекомендацій та важливих статей, книг, підручників, посібників з математики. Розкрита концепція математичної освіти в Україні у розглядуваний період в поєднанні з проблемами сучасного її розвитку.

Проаналізовано окремі матеріальні об'єкти культурного розвитку нашого народу. Вибрані нами приклади з історії розвитку та становлення шкільної математичної освіти на півдні України підтверджують досягнення українських методистів та вчених в цій галузі. Отримані результати становлять теоретичний інтерес і можуть бути використані в курсі історії математики в педвузі та в позакласній

роботі з учнями загальноосвітньої школи, в організації системи сучасної математичної освіти в Україні.

ВПРОВАДЖЕННЯ ТА АПРОБАЦІЯ результатів здійснювалась у процесі проведення спецкурсу історії математики в педінституті, хід і підсумки апробації розглядались на міжнародних, українських, міжрегіональних конференціях (Херсон, 1990, 1997; Миколаїв, 1994, 1995; Глухів, 1994; Одеса, 1989; Київ, 1997). Викладені в роботі результати були представлені у доповідях на Українському науково-методичному семінарі “Актуальні проблеми методики навчання математики” при Київському державному педагогічному університеті ім. М.П.Драгоманова (жовтень 1990, березень 1997), на семінарі з історії математики при Московському державному університеті ім. М.В.Ломоносова (1990) та Інституті історії природознавства і техніки ім. Вавілова (1991), на наукових та науково-методичних семінарах при Херсонському державному педагогічному інституті ім. Н.К.Крупської (щорічно).

Результати дисертаційної роботи були опубліковані у 5 збірниках наукових праць та 6 матеріалах та тезах конференцій.

РОЗДІЛ 1

Викладання математики та стан розвитку математики в період з 1837 по 1891 рр.

1.1. Методика навчання математики в Рішельєвському ліцеї до заснування Новоросійського університету

Одеський університет в 1995 р. відзначив вже 130-річчя свого існування. Але викладання математики на підвищеному рівні розпочалось там набагато раніше. У 1802 р. до Одеси прибув новий генерал-губернатор Новоросії, видатний державний та політичний діяч герцог А.Е.Рішельє. Він відразу ж почав піклуватись про одеський престижний навчальний заклад - пансіон де Вольсея. У 1805 р. його було перейменовано в Благородний виховний інститут. В 1817 р. цей інститут і одеська комерційна гімназія були перетворені на другий, після Царськосільського, ліцей - Рішельєвський. Першим його директором було призначено видатного діяча освіти французького абата Д.Ш.Ніколя. Пансіонери навчались у ліцеї десять років, користуючись після його закінчення фактично правами випускників університетів. Офіційно ж ліцей був віднесений до вищих навчальних закладів у 1837 р. В той же час при ньому продовжувала функціонувати Рішельєвська гімназія як середній навчальний заклад. Протягом існування ліцею в ньому працювали такі вчені і педагоги як математик Віард, великий польський поет А.Міцькевич, хімік Д.І.Менделєєв та ін. Випускниками ліцею (і гімназії) були відомі пізніше діячі науки і культури М.Г.Гарін-Михайловський, М.Д.Зелінський, С.Л.Рубінштейн, Ю.К.Олеша та ін. Тут навчались Л.Ю.Пастернак, М.О.Врубель [1;4].

Отже, в 1817 р. в Одесі почав свою діяльність перший напіввищий навчальний заклад - Рішельєвський ліцей. Спочатку навчальні плани ліцею не передбачали спеціалізації, кількість ліцеїстів

була невеликою і не відповідала швидко зростаючим потребам промисловості, сільського господарства, мореплавства, міжнародної торгівлі. В 1837 р. за новим статутом ліцею в ньому були утворені два відділення - юридичне та фізико-математичне. Треба сказати, що ще до того викладанню математики в ліцеї приділялась значна увага, її викладали досить кваліфіковані спеціалісти. З 1818 р. протягом десяти років математику в ліцеї викладав професор математики, фізики і воєнних наук Г.П.Віард. Викладання велось французькою мовою, правда, професору комерційних наук І.Д.Жаданову з 1819 р. доручалось читати математичні лекції Віарда в перекладі на російську мову. Після Віарда фізико-математичні дисципліни в ліцеї викладались М.Д.Курляндцевим, згодом - професором чистої і прикладної математики. З 1831 р. після закінчення Дерптського (Юр'ївського, Тартуського) університету і навчання за кордоном професором фізико-математичних наук ліцею став Г.К.Брун (1806-1854). Спочатку він викладав фізику, але з 1825 р. перейшов на кафедру чистої і прикладної математики, на якій і працював майже 20 років. В 1831 р. його обрали першим професором фізико-математичних наук Рішельєвського ліцею. Брун став найвизначнішим одеським математиком до заснування Новоросійського університету (далі НУ). На першому курсі ліцею Брун читав аналітичну геометрію і вищу алгебру, на другому - диференціальне та інтегральне числення, згодом до цих розділів додалось і варіаційне числення. Викладалась і теорія ймовірностей. Брун, наблизивши рівень викладання математики в ліцеї до рівня тодішніх університетів, не лише використовував університетські посібники, але й сам створював оригінальні посібники з математики. В 1838 р. він видав "Собрание задач и предложений, относящихся к линиям второй степени", в 1845 - "Руководство к политической арифметике", а в 1848 - "Руководство к вариационному исчислению" [2]. Всі три навчальні посібники були видані в Одесі.

Третій з них відображав матеріал лекцій Бруна з варіаційного числення, які він читав найбільш здібним студентам фізико-математичного відділення. Отже, вже тоді здійснювалась диференційовна математична підготовка учнів! На посібнику [2] ми зупинимось більш детально, а поки що додамо, що Брун не обмежувався викладацькою роботою - його наукові статті з аналітичної геометрії та інтегрування функцій друкувались в журналах Санкт-Петербурзької Академії Наук, Московського університету. А ось теми виступів-лекцій Бруна на урочистих актах ліцею: "Об исчислении вероятностей вообще и о приложении оногo к наблюдениям" (1839), "Решение численных уравнений по способам Горнера и Греффе" (1851). В останній Брун підкреслив велике значення досліджень М.В.Остроградського.

Розглянемо докладніше "Руководство к вариационному исчислению" Бруна [2] в порівнянні з роботами інших авторів, зокрема з курсом професора Б.Я.Букреєва [3].

"Руководство" було складене Бруном на основі досвіду читання курсу лекцій з варіаційного числення найбільш здібним учням Рішельєвського ліцею. Необхідність написання цього посібника, як вказує автор в передмові, була викликана досить незначним об'ємом відомостей з варіаційного числення в існуючих на той час підручниках та навчальних посібниках з диференціального та інтегрального числення. Він складається з трьох розділів та історичного нарису про розвиток варіаційного числення.

Перший розділ під назвою "Основи варіаційного числення"¹ розбито на 24 невеликих параграфи, по 1-2 сторінки в кожному, що зроблено з метою полегшення учням вивчення матеріалу. В перших шести параграфах автор знайомить читача з основними поняттями,

¹ Тут і далі назви подані в перекладі на українську мову.

апаратом і предметом варіаційного числення. Розглядається метод знаходження першого варіаційного коефіцієнта (першої варіації) розкладу в ряд Маклорена функції трьох змінних, яка варіюється. В §7 наводяться основні властивості першої варіації без доведень, але із вказівкою на спосіб їх доведення, який повністю аналогічний способу доведення відповідних властивостей похідної. В §§8-13 розглядається частинний випадок знайденого раніше загального розв'язку варіаційної задачі. А саме випадок, коли функція, яка варіюється, містить лише незалежні змінні. В §14 автор наводить метод знаходження послідовних варіацій. В §§15-16 розглядаються варіації функції з однією незалежною змінною, а в §17 досліджується функція двох змінних. В останніх параграфах цього розділу автор розглядає деякі застосування отриманих в попередніх параграфах результатів.

Другий розділ посібника "Застосування варіаційного числення до відшукування ознак, за якими визначається можливість інтегрувати функції багатьох змінних або Застосування варіаційного числення до відшукування ознак інтегровності (integrabilite) функцій багатьох змінних" містить десять параграфів. Його повністю присвячено інтегруванню функцій двох змінних, що містять похідні однієї із змінних по другій змінній. Зокрема, в §26 отримано "умовне рівняння інтегральності", яке дає необхідну умову інтегровності функції двох змінних. В §27 доводиться, що це рівняння дає також достатню умову інтегровності. Умовні рівняння для кратної інтегровності досліджуваної функції приводяться в §28. Наступний §29 містить умовне рівняння інтегровності неявно заданої функції двох змінних. В інших параграфах цього розділу автор наводить ряд важливих частинних випадків отриманих раніше загальних результатів.

Третій розділ "Застосування варіаційного числення до вчення про величини найбільші та найменші" - найбільш об'ємний за змістом. Він містить 51 параграф та розбитий на три порівняно великих частини. В

першій із них, після невеликого вступу, в §35, розглядається задача про знаходження абсолютного екстремуму інтегрального функціоналу і наводяться необхідні умови його існування. Там же виводиться загальне умовне рівняння екстремуму та рівняння меж, які і розв'язують задачу про знаходження екстремуму функціонала. Далі розглянуто шість задач - шість частинних випадків відшукування екстремуму функціонала: коли функція, що інтегрується, не містить похідної, коли підінтегральна функція містить лише першу, другу і т.д. похідну залежної змінної. Ці задачі розв'язуються в посібнику з використання двох способів - Лежандра і Якобі знаходження екстремуму функціонала. Після розв'язку загальних задач наводяться конкретні приклади, серед яких є такі класичні задачі, як: про брахістохрону (лінію найшвидшого скочування), про найкоротшу відстань між кривими, про катенарію (лінію, яка описує мінімальну поверхню обертання), про поверхню, яка створює найменший опір, рухаючись в рідині. Після розв'язування задачі про брахістохрону автор вказує на неточність, яку допустив Лагранж при її розв'язуванні.

Далі в посібнику розглянуті ще чотири задачі для випадку, коли підінтегральна функція містить дві невизначені функції незалежної змінної зі своїми похідними. Після розв'язування цих задач теж наведено ряд прикладів. В кінці першої частини третього розділу розв'язана задача про екстремум інтегрального функціонала у випадку, коли підінтегральна функція містить дві або більше незалежних змінних, а також розглянуто приклад про тіло мінімальної поверхні.

Друга частина третього розділу присвячена знаходженню відносного екстремуму функціонала. Після того, як задачу про відшукування умовного екстремуму автор зводить до вже розв'язаної задачі про відшукування абсолютного екстремуму, він розглядає ряд конкретних прикладів, включаючи знамениту ізопериметричну задачу Якоба Бернуллі.

I, нарешті, в останній третій частині третього розділу наводиться метод знаходження екстремуму диференціального виразу. Цей метод розкривається при розв'язуванні трьох задач на відшукання екстремума диференціального виразу, який містить дві змінні, одна з яких незалежна, і похідну першого порядку залежної змінної. До кожної із задач дається геометричне тлумачення отриманого розв'язку.

В останньому розділі посібника, яка складається із десяти параграфів, автор дає історичний нарис розвитку варіаційного числення та список із 26 найбільш важливих робіт з варіаційного числення, який включає роботи Лагранжа, Ейлера, Лежандра, Остроградського. У списку є також робота по варіаційному численню першого ректора НУ професора І.Д.Соколова.

Порівняємо посібник [2] з іншим виданням. У 1930 р. в Харкові державним видавництвом України був виданий посібник для ВУЗів "Вступ до варіаційного числення" [3], що був написаний заслуженим діячем науки УРСР, доктором фізико-математичних наук Б.Я.Букреевим, який працював в Київському університеті з 1885 р.

Обидві книги мають на меті ознайомити читачів з основами варіаційного числення - його основними методами та класичними задачами, які розв'язуються за допомогою цих методів. В той же час, методика викладення матеріалу в цих посібниках зовсім різна. Г.Брун подає матеріал в стислому, майже конспективному вигляді, окремими, логічно пов'язаними невеликими порціями. Вибір ним аналітичного способу викладення матеріалу, оснований на використанні властивостей ряду Маклорена, дозволив йому в порівняно невеликому за об'ємом посібнику викласти досить багато відомостей з варіаційного числення без зменшення строгості та повноти доведень основних положень. Зокрема, ним наведені умови, при яких диференціальний вираз $f(x, y, y', y'', y''', \dots) dx$ є повним диференціалом деякої функції $g(x, y, y', y'', \dots)$ - умови "інтегральності функції багатьох змінних".

Результати отримуються для самого загального випадку, коли змінні незалежні, і як частинні випадки отримуються результати для залежних змінних - аргумента, функції та її похідних. Причому, розглядається будь-яка кількість похідних функції. На підставі цих загальних результатів Г.Брун отримує як частинні випадки розв'язки відомих класичних задач варіаційного числення.

У посібнику [3] викладення ведеться більш традиційним способом, з детальним поясненням основних положень та аналітичних перетворень, обгрунтованою постановкою задач. Це зумовило розгляд лише першої та другої варіацій на відміну від посібника [2], де розглянуто індуктивний спосіб отримання варіацій різних порядків. В посібнику [3] в основному вивчаються диференціальні вирази, які містять незалежну змінну, функцію та її похідну першого порядку, в той час як Брун розглядає більш загальні диференціальні вирази з похідними будь-якого порядку. Проте це не набагато звузило круг практичних задач, розглянутих у посібнику [3]. В кожному з посібників розглянуто близько двадцяти прикладів застосування методів варіаційного числення до розв'язування конкретних геометричних та фізичних задач. Причому, Г.Брун віддав перевагу екстремальним задачам геометричного змісту, в той час, як Б.Я.Букреев третину задач присвятив фізичним явищам. Це задачі про балістичну траєкторію, про центральні орбіти, про подовжнє гнуття пружного стержня, задача Ньютона про тіло обертання, яке при русі в однорідному середовищі зустрічає найменший опір, задача про однорідне тверде тіло обертання, яке створює найбільшу силу притягання до матеріальної точки на осі обертання.

Метод викладення матеріалу, обраний Г.Бруном, дозволив йому наводити розв'язання задач, які зводяться до знаходження екстремуму диференціального виразу, що містить похідні вищих порядків. Зокрема, це задача про циклоїду - лінію, яка проходить через дві задані

точки і для якої площа між їх радіусами-векторами, дугою та еволютою мінімальна. Крім того, розгляд Г.Бруном диференціальних виразів з багатьма змінними дав йому можливість розв'язувати просторові задачі про найкоротшу лінію між двома точками на поверхні циліндра - гвинтову лінію, на поверхні сфери - дугу великого кола.

Слід відмітити, що у посібнику Г.Бруна відсутні графічні ілюстрації матеріалу, в той час як Б.Я.Букреев використав більше тридцяти рисунків. Обидва автори навели історичні нариси розвитку варіаційного числення.

Таким чином, можна зробити висновок про досить високий рівень викладання математики на фізико-математичному відділенні Рішельєвського ліцею в середині ХІХ ст. та про високоосвіченість його викладачів [4].

Вихованець Рішельєвського ліцею і Професорського інституту при Дерптському університеті В.В.Петровський читав лекції з чистої та прикладної математики в 1840-51 рр. Разом з Бруном він залучав студентів до наукової роботи.

Одеська математична історико-методична школа склалась в працях математиків Новоросійського (Одеського) університету, відкритого в 1865 р. на базі Рішельєвського ліцею. В певній мірі їм передувала діяльність математиків Рішельєвського ліцею.

1.2. Заснування Новоросійського університету та діяльність математиків у ньому в перші десятиріччя досліджуваного періоду

Спроби поширити вищу освіту в південному регіоні призвели до рішення Міністерства народної освіти тодішньої Росії відкрити ще один університет - Новоросійський. Для його розташування був вибраний Миколаїв, який тоді входив до складу Херсонської губернії і

навіть не мав власного повіту. Тому в Миколаїв для розробки статуту університету та планування його штатів був направлений у січні 1862 р. помічник попечителя Харківського навчального округу К.Фойгт. Незабаром в академічній друкарні Санкт-Петербурга було надруковано "Проект устава и штата императорского университета в Николаеве" на 75 сторінках. Планувалось відкрити три факультети: історико-філологічний, фізико-математичний і юридичний, а "коли підсиляться для того потреби і грошові кошти", планувався і медичний факультет. На фізико-математичному факультеті планувалось відкрити три відділення: математичних наук, природничих та техніко-агрономічний. Передбачалось відкриття 24 кафедр, на чолі кожної - професор, крім того один-два доценти. Навантаження - до 8 годин на тиждень (ректору і проректору - до чотирьох годин). За навчання передбачалась плата - 40 карбованців за рік, від якої повинні були звільнитись сини (не дочки) викладачів та чиновників, які служили при навчальному закладі. "Відмінні по здатності і успіхам" із малозабезпечених сімей могли розраховувати на стипендію в 250 карбованців. Було передбачено і захист кандидатських та докторських дисертацій.

На фізико-математичному факультеті передбачалось читати такі дисципліни: алгебра і трансцендентний аналіз; вища геометрія (сферична тригонометрія і аналітична геометрія; сегментарна геометрія); астрономія і геодезія; фізика і географія; хімія (неорганічна; органічна); зоологія, ботаніка; метеорологія і геогнозія і інші. Але новий університет, таки ж Новоросійський (далі НУ), був відкритий в травні 1865 р. в Одесі. Цьому сприяло існування в Одесі Рішельєвського ліцею, на базі якого найбільш зручно було відкрити новий навчальний заклад, а саме НУ [4].

Незабаром НУ став великим науковим центром тодішньої Росії, в якому поряд з іншими науками розвивалась також і математика. Фізико-математичний факультет університету в цілому був добре

забезпечений викладачами - професорами Рішель'євського ліцею і запрошеними з інших вищих учбових закладів. Але посади кафедри чистої математики залишались вакантною. Тимчасово на ній викладали професор кафедри прикладної математики (механіки) І.Д.Соколов (1812-1869) - перший ректор університету, К.І.Карастельов (1829-1886), обоє - з Рішель'євського ліцею. Соколов читав вищу алгебру. Основні математичні курси (диференціальне, інтегральне, варіаційне числення, інтегрування диференціальних рівнянь, теорію ймовірностей) в перші роки вів Карастельов. Геометрію читали В.П.Алексєєв, М.А.Андрєєвський, А.В.Бессель, а також доцент кафедри астрономії Л.Ф.Беркевич (1828-1869), під керівництвом якого була організована університетська астрономічна обсерваторія.

З 1867 р. почалась більш ніж 20-річна діяльність в університеті Є.Ф.Сабініна (1831-1909), учня М.В.Остроградського. Сабінін народився в Коломні, закінчив гімназію в Москві, вчився в Головному педагогічному інституті в Петербурзі, де отримав математичну освіту. Після закінчення інституту (1856) декілька років викладав математику в гімназії в Москві. В 1861 р. опублікував першу наукову роботу, а в 1866 р. захистив в Московському університеті магістерську дисертацію "Об условиях, служащих к отысканию и различению максимума и минимума двойных интегралов". В НУ поставив викладання диференціального, інтегрального, варіаційного числення та інших математичних курсів на той високий рівень, який був встановлений в країні М.В.Остроградським, першим математиком Росії того часу. Докторська дисертація Сабініна [5] була першою дисертацією з математики в НУ (1868). Є.Ф.Сабініну належить також перша наукова біографія М.В.Остроградського [6]. В своїх роботах Сабінін узагальнює і розвиває дослідження М.В.Остроградського з варіаційного числення. Користуючись методами Л.Ейлера та К.Якобі, він вивчає головним чином екстремуми кратних інтегралів. Але найбільш цінною виявилась

викладацька діяльність Сабініна, яка поєднувалась з підготовкою молодих учених. Декілька його учнів стали пізніше професорами Новоросійського університету. Це, перш за все, С.П.Ярошенко.

Син вільного штурмана з Херсона, С.П.Ярошенко (1846-1917) після закінчення гімназії навчався в Рішель'євському ліцеї, пізніше (1864 р.) - на фізико-математичному факультеті Київського університету, звідки в 1865 р. перейшов на II курс математичного відділення фізико-математичного факультету НУ. С.П.Ярошенко першим із випускників університету пройшов в ньому шлях від студента до професора і ректора. Тут він виконав першу наукову роботу про особливі розв'язки диференціальних рівнянь, яка була удостоєна золотої медалі, а її автор - ступеня кандидата. Закінчивши в 1868 р. університет, Ярошенко успішно здав магістерський екзамен і, продовжуючи розвивати тему своєї студентської роботи, підготував магістерську дисертацію, в якій зробив критичний огляд раніше відомих методів знаходження особливих розв'язків звичайних диференціальних рівнянь і запропонував оригінальні методи знаходження особливих розв'язків рівнянь в частинних похідних першого порядку. Після захисту магістерської дисертації його обирають доцентом університету по кафедрі чистої математики. Його докторська дисертація [7] містила строго наукове викладення теорії визначників. В 1871 р. Ярошенка обирають екстраординарним професором. Його робота [8] була першою у вітчизняній математичній літературі, що спеціально присвячувалась проєктивній геометрії. В ній в доступній формі були викладені основи цієї науки. В 1876 р. його обирають ординарним професором чистої математики. Добре поставлене С.П.Ярошенком викладання геометричних і алгебраїчних курсів сприяло розвитку в університеті наукових занять з цих дисциплін.

В НУ була виконана значна частина наукових робіт, багато з яких залишили помітний слід в розвитку вітчизняної математики. Разом з

тим залишається маловідомою велика кількість робіт, що опубліковані в періодичних виданнях університету. Ці роботи значно поповнюють уяву про вклад математиків університету в розвиток математичних знань в нашій країні, а деякі з них зберігають інтерес і тепер. Серед них лишається робота М.О.Умова "Геометричне значення інтегралів Френеля" (1885), в якій він запропонував оригінальну конструкцію механічного інтегратора. Умов був одним із передових університетських вчених, що принесли популярність молодому університету.

Для розвитку математики в університеті велике значення мало створення при Товаристві природознавців з ініціативи і під керівництвом Умова математичного відділення (1876). Насправді ж відділення почало відігравати роль Одеського фізико-математичного Товариства. На його засіданнях обговорювались оригінальні та оглядового характеру повідомлення викладачів університету та інших членів товариства з математики, фізики, астрономії, відзначались видатні події наукового життя. В 1878 р. вийшов перший том "Записок математического отделения Новороссийского Общества естествоиспытателей" (далі ЗМОНОЕ). Цей новий науковий журнал став основним виданням, в якому друкувались роботи одеських математиків (раніше вони друкувались в окремих випусках "Записок Новороссийского университета", московському "Математическом сборнике", іноземних журналах) [9;387].

Після Умова математичне відділення товариства очолив вихованець НУ професор В.М.Лігін. В університеті він читав практичну і теоретичну механіку, а з початку 70-х років і нарисну геометрію.

Активну участь в роботі математичного відділення Новоросійського товариства природознавців приймав В.В.Преображенський, доцент, а потім екстраординарний професор кафедри чистої математики. В особі Преображенського університет мав чудового викладача і вченого. В університеті він викладав вищу алгебру,

диференціальне числення, спеціальний курс з теорії еліптичних функцій та ін. Свої наукові інтереси він зосередив в основному на теорії диференціальних рівнянь з частинними похідними, їх застосувань, насамперед, до механіки. В його докторській дисертації “Про логарифмічний потенціал” теорія логарифмічного потенціалу побудована на основі загальної теорії інтегрування диференціальних рівнянь з частинними похідними. В кінцевому вигляді отримано розв'язання за різних граничних умов ряду задач для рівняння Лапласа.

Важливим засобом наукових зв'язків одеських математиків з іншими вітчизняними вченими була їх участь в роботі з'їздів російських природознавців і лікарів. На засіданнях математичної секції було заслухано і обговорено доповіді видатних вчених М.Є.Жуковського, С.В.Ковалевської, В.П.Єрмакова, К.О.Андрєєва, М.О.Умова, В.В.Преображенського та багатьох інших.

Після вбивства в 1881 р. народниками Олександра II в країні посилилась жорстока реакція, яка поширилась і на НУ: в 1882 р. з нього вимушені були піти І.І.Мечніков, В.В.Преображенський та інші прогресивні вчені. На кафедрі чистої математики створилось важке становище. Тому з 1883 р. до викладання в університеті приступив І.В.Слєшинський (1854-1931).

І.В.Слєшинський народився в польській сім'ї в містечку Лисянці Звенигородського повіту на Київщині. В 1871 р. закінчив гімназію в Одесі із срібною медаллю. Протягом 1871-75 рр. навчався на математичному відділенні НУ, який закінчив із золотою медаллю (за конкурсну роботу з теорії тригонометричних рядів). Ця робота, як і наступна з теорії неперервних дробів (1889), екзамен на ступінь магістра чистої математики виявили великі здібності молодого вченого. В 1880 р. Слєшинський отримував стипендію російського міністерства освіти, а в 1881-82 рр. вдосконалював свої математичні знання за кордоном, в Берліні, де слухав лекції Кронекера, Куммера,

Вейерштрасса. В Берліні підготував працю з варіаційного числення, ідею якої подав Вейерштрасс. Повернувшись в Одесу, на початку 1883 р. Слешинський захистив дисертацію на право викладання "Исследование второй вариации простого интеграла" і став доцентом Новоросійського університету [10].

В 1885-1892 рр. написав кілька наукових праць, які переважно стосуються теорії неперервних дробів, які досліджувались і математиками Петербурзької школи П.Л.Чебишова у зв'язку з розв'язанням конкретних спеціальних проблем (як математичний апарат теорії моментів, теорії найкращого наближення функцій, теорії чисел та інше). Слешинський вивчав загальні властивості нескінченних неперервних дробів як одного із засобів представлення аналітичних функцій. Він спочатку розглянув застосування неперервних дробів до розв'язування диференціального рівняння Ріккати, потім перейшов до вивчення умов збіжності нескінченних неперервних дробів, зокрема в комплексній області. Знайдені ним достатні умови збіжності дробів зі сталими членами значно узагальнюють раніше відомі і досі зберігають своє значення. Великий науковий інтерес становлять здобуті на їх основі теореми про збіжність функціональних неперервних дробів.

Деякі з цих праць були надруковані в "Математическом сборнике" ("До питання про збіжність неперервних дробів", "Доповнення до замітки про збіжність неперервних дробів" та ін.- 1888.- Т.14 і 17), в "Записках Новороссийского Университета" (ЗНУ), ЗМОНОЕ (статті "До питання про розкладання аналітичних функцій в неперервні дробі", "Про збіжність неперервних дробів", "Доведення існування деяких границь" та ін.). Основні результати цих досліджень Слешинський підсумував і виклав в магістерській дисертації [11], яку успішно захистив в кінці 1889 р. Дисертація стала найбільш значним математичним твором з написаних в розглядуваний період в Одесі.

В 1892 р. Слешинський отримав диплом доктора на підставі праці з теорії найменших квадратів [12], яка мала велике теоретичне і особливо практичне значення у зв'язку із застосуванням теорії ймовірностей та математичної обробки даних спостереження та дослідів. В 1893 р. І.В.Слешинський почав вивчати питання математичної логіки [13]. Він прийшов до висновку про необхідність математики знайти "повні" доведення, тобто такі, що спираються на вже доведені факти та факти, що приймаються без доведення, а потім, зважаючи на громіздкість повних доведень, замінювати їх так званими скороченими. Цій складній задачі Слешинський приділяв все більше уваги. В 1893 р. Слешинський отримав звання надзвичайного професора, а в 1898 р. - звичайного професора НУ, в якому викладав аналіз, аж до виходу у відставку. Вищий аналіз Слешинський викладав також на Вищих жіночих курсах в Одесі. В університеті читав також теорію чисел, елементарну математику, методику математику, теорію ймовірностей.

Пропрацювавши 30 років на кафедрі, Слешинський в 1908 р. став заслуженим професором НУ, а в 1909 р. вийшов у відставку. Але не довгим був його відпочинок. Польська Академія наук запросила видатного математика до Кракова для покращення викладання математики в Ягеллонському університеті. Слешинський прибув до Кракова в листопаді 1911 р. Спочатку працював на посаді приватного доцента із званням звичайного професора. Протягом 1919-1921 рр. працював професором математики і логіки, викладаючи теорію чисел, теорію функцій, теорію ймовірностей, математичну логіку. Остання була науковою новинкою для Кракова і швидко завоювала велику популярність, про що свідчить публічна доповідь Слешинського [14] з цієї теми, яка була надрукована і являлась продовженням статті одеського періоду [13]. В травні 1921 р. Слешинський був обраний членом-кореспондентом Польської Академії наук за працю [15]. Слешинському належать також публікації [16;17]. В 1924 р. йому

виповнилось 70 років, і він пішов на заслужений відпочинок. В 1925 р. отримав звання почесного професора Ягеллонського університету. Через 6 років після цього, в 1931 р., після короткотривалої тяжкої хвороби помер [10].

Слешинський належав до тієї категорії викладачів, які прагнули в своїх лекціях вияснити всілякі труднощі логічної і математичної природи, його висновки носили загальний характер. Його девізом було гасло "наукова ввічливість", яка не дозволяла йому оголошувати недостатньо опрацьовані речі. Це свідчить про його вимогливість до своїх праць. Наприклад, знайдена Слешинським загальна теорема про перестановку границь, про яку він доповідав в Одесі ще в 1897 р., була опублікована лише в 1912 р. в журналі Краківської Академії Наук.

В розглядуваний період за пропозицією Слешинського математичне відділення Новоросійського товариства природодослідників організувало в 1888 р. систематичні засідання з питань елементарної математики та фізики. Він керував цими засіданнями, залучив до участі в них і викладачів одеських середніх навчальних закладів, а також розробив програму подальших досліджень в області методології та методики математики. На 1895 р. відбулося 125 засідань математичного відділення: з питань вищої математики і фізики (з 1876 р.) - 56, на яких 24 доповідачі зробили 131 повідомлення (в т.ч. 55 - з математики), з питань елементарної математики і фізики (з 1888 р.) - 69, на яких 36 доповідачів зробили 140 повідомлень [9]. З 1895 р. за пропозицією В.В.Преображенського, який очолив на той час математичне відділення, стали проводити об'єднані засідання, на яких розглядувались питання, пов'язані як з елементарною, так і з вищою математикою. На засіданнях поряд з розглядом багатьох методичних питань все більше уваги надавалось питанням обґрунтування основних понять математики, найважливіших її результатів [18].

Наукова, викладацька роботи Слешинського дуже цінні, але ще більш цінні його авторитет і вплив, яких зазнали його учні. Майже всі молоді математики в Одесі кінця ХІХ- поч. ХХ ст. вважали себе його учнями. В Одесі цього періоду утворилась математична школа, засновником і керівником якої був І.В.Слешинський. Цю школу представляли його співробітники та вихованці К.І.Фотт, І.Ю.Тимченко, В.А.Ціммерман, Ц.К.Руссьян, Є.Л.Буницький, В.Ф.Каган, І.М.Занчевський, С.Й.Шатуновський, Д.А.Крижановський, Ю.Г.Рабінович (Дж. Райнич), К.М.Щербина, І.А.Гібш, М.І.Доброжай, І.С.Градштейн, Я.І.Шейнфінкель, Г.М.Фіхтенгольц, Я.С.Дубнов, О.С.Турчанінов, П.Л.Міхневич, С.О.Яновська, І.Ю.Огієвецький та інші. Це поповнення значно пожвавило як наукову, так і навчальну роботу на математичному відділенні Новоросійського університету.

К.І.Фотт (1844-1893) належав до першого випуску математиків університету (1868). З 1887 р. в університеті він викладав вищу алгебру (включаючи спецкурс з теорії лінійних перетворень), теорію чисел, теорію визначених інтегралів, теорію ймовірностей, теорію еліптичних функцій, елементарну математику. В 1886 р. він склав магістерський екзамен, але за станом здоров'я не встиг написати дисертації. В 1887 р. став приват-доцентом університету.

І.М.Занчевський (1861-1928) займався питаннями диференціальних рівнянь і теорією визначників, теорією векторів та прикладною механікою. Він у 1883 р. закінчив НУ. Після І російської революції був висунутий ректором університету. До 60-х років ХІХ ст. основи теорії векторів були закладені французькою, англійською та німецькою школами. У Росії першим став працювати над теорією векторів та її застосуванням до механіки Й.І.Сомов у 60-х роках ХІХ ст. І.М.Занчевський і Д.М.Зейлігер (1864-1936) належали до перших учених Росії, що в кінці ХІХ ст. розвивали теорію векторів та гвинтів з її застосуваннями до задач механіки. Праці їх у цій галузі були рідкісним

явищем у вітчизняній літературі того часу. Занчевський у праці [19] визначив головні поняття векторів та гвинтів, докладно розглянув зведення системи векторів до одного вектора і головного моменту в одній точці. Залежно від інваріантів розібрав різні випадки зведення та вивів рівняння центральної осі системи векторів і довів її властивості. Занчевський викладав теорію векторів та гвинтів у своїх лекціях. Його книга [20] вміщує основні розділи цієї галузі. Перші два розділи присвячено докладному викладу теорії векторів. Дослідження Занчевського та Зейлігера відрізнялися самобутністю і незалежністю від досліджень в цій же галузі, що проводились у Києві, Москві, Казані. Математики Київського університету П.Є.Ромер та В.П.Єрмаков розвивали теорію векторів, але лише в математичному аспекті. Розвиток досліджень геометричних методів у працях московської школи механіки, що поєднується з ім'ям М.Є.Жуковського, почався пізніше, ніж в Одесі [21].

Таким чином, НУ в історії розвитку вітчизняної прикладної математики в останній третині ХІХ ст. займав одне із перших місць. Він належав до тих наукових центрів тодішньої Росії, де успішно розвивалася теоретична думка прикладної математики і створювалася база для розвитку технічних знань.

І.Ю.Тимченко (1863-1939) в 1885 р. закінчив НУ із золотою медаллю і ступенем кандидата. Спочатку він цікавився астрономією, та під впливом Слешинського став займатись теорією функцій комплексної змінної. Але основні його наукові інтереси лишались в області історії математики. Результатом напруженої багаторічної праці була його дисертація [22]. Вона містить дані про походження і розвиток понять та методів алгебри та математичного аналізу, які складають основу загальної теорії аналітичних функцій. В дисертації описуються праці математиків від перших вчених Стародавньої Греції до провідних діячів математики ХУІІІ ст. - Ейлера та Лагранжа.

Наукові роботи Тимченка відзначаються глибиною досліджень, точністю фактичного матеріалу, вмінням виявити зв'язок в діяльності вчених різних епох [23].

В.А.Ціммерман (1866-1939) почав працювати в НУ з 1894 р., в 1899 р. став професором університету. Спочатку він вивчав за допомогою неперервних дробів диференціальне рівняння Ріккати [ЗМОНОЕ.-1889.-Т.Х]. Далі займався обґрунтуванням деяких важливих результатів варіаційного числення, зокрема встановив необхідні умови існування розривних розв'язків основної варіаційної задачі для інтеграла $\int_a^b f(x, y, y', y'', \dots, y^n) dx$, яку у вужчому аспекті і недостатньо точно розглядали до нього деякі зарубіжні вчені; розв'язує таку ж задачу для просторової кривої; при мінімальних припущеннях дає точне обґрунтування класичного правила Ейлера розв'язання ізопериметричних задач для випадку одного умовного рівняння. В 1898 р. став редактором журналу "ВОФЭМ", керівництво якого на той час перейшло від київських математиків до одеських [9].

Ц.К.Руссьян (1867-1934) в НУ почав працювати, як і Ціммерман, з 1894 р. Спочатку він зацікавився алгеброю, але пізніше під впливом В.В.Преображенського почав займатись диференціальними рівняннями. Найбільш цінними є його праці з теорії інтегрування рівнянь і систем рівнянь Пфаффа, серед них магістерська дисертація [24]. Ці праці Руссьяна були одними з перших у вітчизняній літературі з даної теми.

Викладання математики в університеті до кінця минулого століття значно поглибилось за рахунок розширення основних курсів і постановки нових спеціальних курсів, наприклад, таких як: числення лишків та їх застосування до теорії визначених інтегралів, основи теорії аналітичних функцій, теорія лінійних диференціальних рівнянь, вища геометрія (Тимченка), інтегрування диференціальних рівнянь із застосуванням (Занчевського), теорія еліптичних функцій

(Слешинського, Фотта, Ціммермана, Тимченка), теорія функцій комплексної змінної (Слешинського) та ін.

В роботах Є.Л.Буницького (1874-1952), який став працювати приват-доцентом НУ в 1903 р., вперше в нашій країні систематично досліджувалось питання теорії лінійних інтегральних рівнянь. Ще в студентські роки він надрукував в журналі "ВОФЭМ" багато робіт з різних питань математики, в т.ч. з математичної логіки [25,26], більше 20 років редагував в журналі розділ задач - один з найважчих розділів. Пізніше зацікавився інтегральними рівняннями та їх застосуванням до граничних задач для звичайних диференціальних рівнянь. Великий інтерес викликають роботи Буницького з різних питань аналізу, алгебри, теорії чисел і геометрії.

В 1904-1923 рр. в НУ працював В.Ф.Каган (1869-1953). Він займався популяризацією спадщини М.І.Лобачевського. Основна праця одеського періоду "Основи геометрії" [202,203]. Крім викладання, Каган проводив також видавничу та редакторську роботу в журналі "ВОФЭМ" і видавництві "Mathesis", випустив велику кількість робіт науково-популярного та методичного характеру. Докладніше про ці та інші його роботи буде розглянуто в п.2.3.даного дослідження.

Наукові інтереси С.Й.Шатуновського (1859-1929) дуже широкі. Він дав аксіоматичне обґрунтування теорії площ, поняття об'єму многогранника [28], аксіоматику кількісного порівняння величин, широко узагальнив поняття границі [29]. В 1917 р. Шатуновський опублікував повну теорію Галуа і дав її обґрунтування за допомогою поняття функціонального модуля, що запропонував Коші [30]. С.Й.Шатуновському належать роботи, присвячені питанням алгебри, теорії чисел, теорії неперервних дробів, теорії рядів, а також популяризації математики.

В 1904 р. С.Й.Шатуновський, В.Ф.Каган, А.Р.Орбінський заснували в Одесі видавництво "Mathesis", яке видавало книги з

математики, серед яких були переклади кращих іноземних математичних видань: "Енциклопедія елементарної математики" Вебера і Вельштейна, "Елементарна математика" Бореля та багато інших, про що буде сказано в п.2.7. В "Mathesis'i" активно співпрацювало багато одеських математиків, зокрема Д.А.Крижанівський, Ю.Г.Рабінович (з 1922 р. - Джордж Райнич).

Д.А.Крижанівський народився 26.10 (8.11) 1883 р. в сім'ї викладача російської мови і словесності Одеського реального училища Св. Павла А.В.Крижановського, відомого в Одесі своєю прогресивною діяльністю. В 1901 р. Крижанівський блискуче закінчив ІУ-ту Одеську гімназію: він був удостоєний золотої медалі. Особливо відзначались його успіхи в заняттях математикою.

Ставши студентом математичного відділення НУ, Крижанівський успішно навчався в ньому і, поряд з цим, все більше поринав в революційну роботу. За участь в революційній діяльності він був виключений із списків студентів без права поступання в вищі навчальні заклади і заборону будь-якої педагогічної роботи, аж до репетиторства. Тому Дмитро Антонович був змушений продовжити навчання за кордоном - у квітні 1904 р. він поступив на філософський факультет Геттінгенського університету. Тут протягом двох семестрів він слухав лекції і приймав участь в семінарах знаменитих математиків Ф.Клейна, Д.Гільберта, Г.Мінковського. Отримавши весною 1905 р. тему для дисертації (з варіаційного числення) у Гільберта, молодий математик повертається спочатку в Одесу, а потім в Петербург. Крижанівський все більше уваги став надавати вивченню математики. Восени 1906 р. здав екстерном державні екзамени в НУ по програмі математичного відділення фізико-математичного факультету і отримав диплом I ступеня. Професори кількох кафедр університету запропонували здібному випускникові лишитись в університеті для підготовки до професорського звання. Він вибрав кафедру математики

і в квітні 1907 р. подав на факультет твір "Початки варіаційного числення, викладені по методу Вейєрштрасса-Гільберта". Але він не зміг стати професорським стипендіатом, так як і не міг зайнятись викладанням математики завдяки секретній адміністративній забороні міністра народної освіти від 11.03.1904 р. за №8610. Джерелом існування для нього стали переклади наукових книг і статей для видавництва "Mathesis", що почало працювати в Одесі з 1904 р., та науково-популярного журналу "ВОФЭМ", що видавався тоді вже в Одесі. В 1908 р. в цьому журналі з'явилась перша друкowana праця Крижанівського "Вчення про температуру по Маху".

Взимку 1910-1911 рр. він успішно здав в НУ магістерські екзамени. Незабаром поїхав у Геттінген, де відвідував засідання семінарів наукового математичного товариства та виступив із своєю доповіддю "Узагальнення означення границі та її застосування".

Поняття границі, що повністю сформувалось на початок минулого століття, тепер вивчається в середній школі. В найпростішому випадку розглядається границя послідовності: границя змінної величини, що залежить від цілочисленної необмежено зростаючої змінної. В школі вивчається і границя функції, коли незалежна змінна змінюється неперервно, наближаючись до скінченного або нескінченного свого значення. Складніша справа, якщо мова йде про визначений інтеграл, коли доводиться розглядати границю інтегральних сум, що залежить не лише від наближення найбільшого відрізка розбиття до нуля, але і від того, як вибирається розбиття основного відрізка, як вибираються в кожному відріжку розбиття точки, в яких обчислюються значення функції, для якої визначається інтеграл, як будуються інтегральні суми. В інших задачах математики границя виступає в багато більш складному вигляді. Необхідність узагальнити поняття границі назріла в математиці до кінця XIX ст. Першим, хто успішно зайнявся цією важливою проблемою математичного аналізу - розділу вищої

математики першорядного теоретичного і практичного значення - був Д.А.Крижанівський. В згаданій доповіді в Геттінгені, а також у своїх друкованих працях, які стали з'являтися у вітчизняних і зарубіжних виданнях, починаючи з 1913 р., молодий учений дав широке узагальнення границі, яке охоплювало вже названі і багато інших випадків [31]. Цим самим основне поняття математики стало незрівнянно змістовнішим, набагато розширився круг його застосування. Тому автор цих досліджень став широко відомий в математичних колах. Вже в 1916 р. за кордоном з'являються посилання на видатні роботи Крижановського по узагальненню поняття границі.

Ще до від'їзду в Геттінген Д.А.Крижанівський разом з Ю.Г.Рабіновичем організував в 1910 р. в Одесі приватний математичний гурток, членами якого стали молоді приват-доценти університету В.Ф.Каган, С.Й.Шатуновський, студенти-старшокурсники Г.М.Фіхтенгольц, Я.В.Дубнов та інші, які стали незабаром відомими математиками.

Весною 1912 р. Д.А.Крижанівський прочитав в НУ дві пробні лекції, які були високо оцінені професорами університету, і отримав формальне право на викладання в ньому як приват-доцент. Лише після цього влітку 1912 р. міністерство народної освіти відмінило заборону педагогічної діяльності, що 8 років тяготіла над молодим ученим. У січні 1913 р. відбулось затвердження Крижанівського у званні, а до читання лекцій він приступив восени 1913 р. Спочатку Крижанівський вів семінар з теорії функцій - перший в Одесі науково-дослідницький математичний семінар. Одночасно він викладав вищу математику в Одеському Сергієвському Артилерійському училищі, пізніше (1915-1916) -- в Художньому училищі, на Вищих жіночих курсах (1916-1920). Восени 1917 р. Вчена рада НУ обрала Крижанівського штатним доцентом по фізико-математичному факультету. Він вів також плідну наукову роботу, пов'язану з ізопериметричною задачею. Вперше статті з цієї теми були опубліковані в 1912 р. на сторінках "ВОФЭМ". Успіх

їх спонукав редактора Кагана уже в 1913 р. випустити окрему брошуру під назвою "Ізопериметри". Дослідження Крижанівського у згаданих галузях набули широкої популярності після 1917 р. Двічі вона видавалась в Москві - в 1939 і 1959 рр., в 1987 р. – в Києві [32]. А в наш час - вік комп'ютерів і оптимізаційних проблем ізопериметричні задачі набули ще більшого значення.

В історії становлення і розвитку математичної освіти на Україні, зокрема, в південному її регіоні, не останнє місце посідає питання про розробку української математичної термінології. Історичні умови того часу для української науки та культури були важкими: суцільна заборона української мови в школах, письменництві, книгодрукуванні (наприклад, 1863 р.- відомий валуєвський циркуляр про заборону друкування українською мовою, в 1876 р. - ємський указ Олександра II про заборону українського письменництва, закриття шкіл з українською мовою навчання тощо). В 20-х роках минулого століття роботу по створенню української математичної термінології проводили і одеські математики. При науково-дослідній кафедрі математики була створена спеціальна комісія на чолі з професором Д.А.Крижанівським, яка ставила собі за мету створити російсько-українські словники шкільної термінології та фразеології з арифметики, алгебри, тригонометрії, аналітичної геометрії, математичного аналізу. На жаль, вийшла тільки одна частина - "Російсько-український словничок математичної термінології та фразеології. Алгебра". В основу його було покладено "Словник математичної термінології" Ф.Калиновича, який вийшов 1925 р. Але на відміну від останнього, одеський "Словничок" більш прихильно ставився до математичних термінів інтернаціонального походження, ставлячи їх на перше місце (наприклад, діагоналя, косина; коефіцієнт, сучинник; мінор, підвизначник тощо) [33.-С.58-65].

Успішно закінчивши НУ, Ю.Г.Рабінович зайнявся питаннями натуральної геометрії [34]. Але його магістерська дисертація на цю тему не отримала схвалення В.А.Ціммермана, думка якого, як першого учня і старшого представника Одеської математичної школи була вирішальною після від'їзду в Краківський університет І.В.Слешинського. Провівши декілька років в Казанському університеті, Ю.Г.Рабінович в 1917 р. захистив магістерську дисертацію в Одесі на згадану тему і почав цікавитись не лише математикою, але і теоретичною фізикою. В 1922 р. він виїхав за кордон і незабаром продовжив діяльність, як Джордж Райніч, в США, де з часом став одним із провідних спеціалістів в області математики і теоретичної фізики.

Напередодні 1917 р. в університеті склався характерний для одеських математиків стиль викладання загальних і спеціальних курсів. Він знайшов відображення в багатьох літографованих курсах і широко відомих підручниках, виданих в радянський час. До радянського періоду належить також плідотворна діяльність в області історії і методики математики решти названих представників одеської математичної школи І.В.Слешинського.

Отже, НУ став одним із основних джерел методико-математичної думки в південному регіоні України в кінці ХІХ-на початку ХХ ст. І хоч не могло бути й мови про випуск математичних та методичних праць українською мовою, російськомовні видання багатьох математиків півдня України мали помітний вплив на розвиток шкільної освіти взагалі, і математичної зокрема. Періодичні видання університету значно поповнюють уяву про вклад математиків у розвиток математичних знань у нашій країні, а деякі з них зберігають інтерес і тепер. Аналіз їх дає можливість зробити висновок про те, що вони являють собою оригінальні твори, а не переказ або переробку іноземних джерел. Автори їх були добре обізнані з сучасною ім

навчальною літературою Західної Європи, а також історією розвитку математики від стародавніх часів до кінця XIX ст.

Одеські математики - викладачі середніх та вищих навчальних закладів брали активну участь у поширенні математичних знань, у популяризації природичих наук, зокрема математики, ще й шляхом публікацій своїх наукових та педагогічних праць в періодичній пресі. Коли ж у 1891 р. видавництво журналу "ВОФЭМ" було переведено до Одеси, найактивнішу участь в його роботі брали професори, викладачі Новоросійського університету С.Й.Шатуновський, В.Ф.Каган, І.В.Слешинський, Є.Л.Буницький та інші. Вони публікували в журналі свої наукові праці, статті методичного характеру, рецензії на підручники математики для середніх та вищих навчальних закладів, реферати та виступи на засіданнях фізико-математичних товариств, виступи на з'їздах викладачів математики, природодослідників та інше.

1.3. Початок розвитку математики та методики її навчання в Миколаєві та Херсоні

1.3.1. Як відомо, першим вищим навчальним закладом на півдні України став відкритий в 1865 р. Новоросійський університет в Одесі. Правда, до цього тут з 1817 р. діяв Рішельєвський ліцей. Цей напіввищий навчальний заклад був добре забезпечений висококваліфікованими педагогічними кадрами, приміщенням і забезпечував на кількох відділеннях високий рівень підготовки своїх вихованців, що й стало причиною вибору місця для університету.

В Миколаєві, який тоді входив до складу Херсонської губернії і навіть не мав власного повіту, перший напіввищий навчальний заклад – Миколаївський учительський інститут (МУІ) - було утворено в 1913 р. В попередні роки розглядалися питання про відкриття в Миколаєві вищого навчального закладу. Так, 26.06.1902 р. збори Миколаївської

міської думи уповноважили міського голову підняти через градоначальника перед урядом питання про створення в Миколаєві технологічного інституту. Була виділена територія в 14420 кв. сажень (близько 6,5 га), а також ділянка ріллі під влаштування ферми, якщо при інституті буде відкрите сільськогосподарське відділення (ділянка при інституті відводилась там, де нині розташована "Казка" - квартал між вулицями Херсонською, Глазенаківською, Сінною та Соборною). Це прохання було відхилене за браком коштів - на будівництво та влаштування потрібно було не менше 1,5 млн. крб., на щорічне утримання 300 тис. крб. Таких коштів не знайшлося ні у місті, ні в уряді. Пізніше ставилось питання про відкриття у Миколаєві політехнічного інституту. Але відповідні пропозиції і плани не були тоді реалізовані.

18.06.1913 р. Міністерством освіти Російської імперії було видане розпорядження про відкриття МУІ. Вступні іспити почались 20 вересня, а заняття - 27 жовтня. Учительські інститути тодішньої Росії були "глухими кутами" системи освіти - їх закінчення не давало ні вищої освіти, ні права продовжувати навчання в університетах. Їх називали "плебейськими університетами", чим натякувалось на класовий склад їх студентів. Інститути готували учителів для міських, губернських і вищих початкових училищ, спеціалізація по групах шкільних предметів не передбачалась. Але викладання математики і фізики розпочалось тут з перших днів занять і з самого початку забезпечувалось в основному на досить високому рівні. Викладачами були, як правило, випускники НУ. Проте, перші викладачі не залишили помітних слідів ні в розробці навчально-методичних посібників, ні в наукових дослідженнях.

Першими викладачами математики і фізики тут стали Олексій Миколайович Гвоздєв та Микола Олексійович Васильєв, які закінчили перед тим фізико-математичний факультет НУ по першому розряду. Як відомо, ще за 20 років до відкриття МУІ в Одесі було визнано, що сама

по собі спеціальна університетська фізико-математична підготовка без ґрунтовної підготовки з педагогіки, психології та методик ще не гарантує високої якості підготовки його випускників. З 1893 р. в Одесі були організовані спеціальні річні курси для такої підготовки, і О.М.Гвоздєв такі курси закінчив. Він почав викладати математику в другій чоловічій гімназії Миколаєва. М.О.Васильєв після закінчення університету ще декілька років викладав фізику і природничі науки в землеробному та сільськогосподарському училищах Самари. Обидва викладачі утвердили високий рівень викладання. Деякий час математику викладав також досвідчений викладач С.Ф.Афанасьєв (за станом здоров'я - заважала глухота- змушений був покинути викладання) [35].

Перший контингент студентів, всього 22 особи чоловічої статі, закінчили навчання в 1916 р. (було прийнято 27 чоловік). Оскільки випускники інституту викладали в різних типах шкіл різні предмети (математику, природничі науки, історію і ін.), то це вимагало неабиякої підготовки студентів-вихованців з елементарної математики та методики її викладання. Перші роки становлення інституту були сутужними: погана матеріально-технічна база, труднощі з формуванням складу викладачів. З математичних дисциплін в інституті вивчалися арифметика, алгебра, геометрія, тригонометрія. Курс арифметики, що викладався в першому класі (курсі), мав науковий характер, ґрунтувався на загальних теоремах про числа. Розв'язувалось багато арифметичних задач, зокрема задачі, що потребують особливого способу розв'язування, наприклад, задачі про кур'єрів, басейни тощо.

Курс алгебри розглядався як розширення й узагальнення арифметики. Крім того, з'ясовувалося і самостійне її значення. В першому класі вивчали розв'язування рівнянь першого степеня, в другому - розв'язування квадратних рівнянь та рівнянь вищих степенів, а також радикали і дії з ними. В третьому класі на прохання студентів давалося

поняття про прогресії, логарифми, складні проценти, термінові платежі, вивчалися елементи комбінаторики та біном Ньютона.

Курс геометрії теж мав науковий характер: теореми розташовані в певній системі, доведення проводилося строго, логічно. Курс геометрії також супроводжувався розв'язуванням задач, а в третьому класі розглядалися методи розв'язування задач на побудову. Як бачимо, програми з математики (і фізики) мало чим відрізнялися від аналогічних програм середніх шкіл того часу.

На заняттях викладачі прагнули, щоб студенти, по можливості, самі приходили до математичних законів (вже тоді ставилося питання про активне й проблемне навчання). Заняття спочатку проводилися за класно-урочною системою, і тільки пізніше було запроваджено "лекційно-репетиторську" систему. Для навчання використовувались гімназійні підручники того часу, методичні посібники писали самі викладачі, але вони не були розмножені. Тому навчання проводилось в більшості по конспектах, котрі вели самі студенти. Певно, що студенти цікавилися й вищою математикою, оскільки в бібліотеці інституту було багато літератури з цієї проблематики. Приміром, Сарре, "Курс диференціального та інтегрального числення", Штурм, "Курс аналізу", Саломон, "Аналітична геометрія" та ін. Передплачувалися журнали, в тому числі й "ВОФЭМ".

Велика увага приділялася методичній підготовці студентів. На заняттях з математики розглядалися й відповідні питання методики. Наприклад, на уроках з арифметики студенти знайомилися з двома методичними підходами до її викладання. Методика Б.Євтушевського або "метод вивчення чисел" рекомендувала вивчати кожне число одне за одним за відомим зразком. При цьому за допомогою наочних вправ треба було досягти того, щоб діти могли уявляти собі числа так само легко, як вони уявляють конкретні предмети. Методика О.Гольденберга або "метод вивчення дій" мала на меті навчити дітей свідомо

виконувати дії над числами, зокрема, при розв'язуванні задач практичного змісту. Перевага надавалася методиці Гольденберга, як більш сучасній та результативній. Пізніше проводилися спеціальні заняття з методики математики.

Студенти третього класу займалися науково-методичною роботою в такій формі, як написання рефератів про наочні та навчальні посібники, що були наявні в бібліотеці інституту. В цих рефератах вони давали оцінку цим посібникам, вказували їх переваги й недоліки, давали рекомендації щодо їх використання вчителями міських училищ та доцільності придбання їх бібліотеками. Ці реферати заслуховувалися на педагогічних радах інституту, захищалися й затверджувалися там.

В 1916 р. на перший курс інституту було прийнято 35 чоловік. Вже в 1917 р. інститут було передано Міністерству народної освіти новоутвореної Української Народної республіки. Цікаво, що на запит Міністерства, хто з викладачів може викладати українською мовою, відповідь з МУІ була лаконічною: "ніхто". Проте, в 20-ті роки більшість викладачів інституту проводили викладання українською мовою.

В тяжкі роки громадянської війни робота інституту не припинялася, кількість викладачів зросла, але відзначалась і велика плінність викладацьких кадрів. У квітні 1920 р. МУІ було переіменовано в педагогічний інститут, але з 1 вересня того ж року відбулось нове перейменування - інститут став називатись Інститутом Народної освіти (ІНО). Фізико-математична підготовка студентів у Миколаївському ІНО продовжувалась, але відповідна навчально-адміністративна організація, яка відповідала б за цілеспрямовану підготовку майбутніх вчителів з цієї спеціальності, була відсутньою, що не сприяло якості цієї підготовки. З того ж року розпочинає діяльність Миколаївський кораблебудівний інститут (МКІ), нині Український державний морський технічний університет. Викладання математики в цих вузах забезпечувалося в основному на досить високому рівні.

На початку 20-х років в МКІ, а до того ще й в ІНО розпочав свою діяльність Михайло Степанович Брітман. Досить швидко він став лідером Миколаївських математиків. Народився М.С.Брітман в 1874 р. В 1897 р. він закінчує фізико-математичний факультет Московського університету, потім викладає математику в гімназії м. Коломни, а з 1905 р. в реальному училищі і в інших середніх навчальних закладах Миколаєва. В 1923 р. розпочинається його викладацька діяльність в МКІ і майже одночасно - в Миколаївському ІНО. Його лекції високо цінувалися студентами обох вузів. Недостатня кількість підручників та іншої навчальної літератури змушує М.С.Брітмана звернути особливу увагу на підготовку та видання посібників з основних математичних курсів. Вже в 1925 р. він видає посібник з диференціального і того ж року - з інтегрального числення, в 1926 р. - з інтегрування диференціальних рівнянь та з аналітичної геометрії. І 1933 р. публікується посібник "Розклад функцій в ряд Фур'є" (за браком звичайного паперу цей посібник був надрукований на зошитному папері "в клітинку"), готується підручник по теорії груп Галуа.

В ті ж роки одна за одною з'являються роботи Брітмана, в яких висвітлюються наслідки його наукових досліджень. Так, в монографії [36] розглядається три способи інтегрування звичайних диференціальних рівнянь другого порядку: спосіб інтегруючого множника, спосіб перетворення в рівняння з повним диференціалом і спосіб нескінченно-малих перетворень. Автор вводить функцію, за допомогою якої встановлюється зв'язок між згаданими методами інтегрування. Наведений спосіб дослідження цих зв'язків оригінальний, до того в математичній літературі не описаний. Детально розглядається питання про роль, яку відіграє відношення двох інтегруючих множників рівнянь другого порядку. Знайдене і досліджене диференціальне рівняння, якому задовольняє це відношення. Встановлюється досить цікава аналогія між інтегруванням лінійних і нелінійних

диференціальних рівнянь другого порядку. Ця аналогія детальніше розглядається в статті Брітмана [37], що опубліковані в інститутському збірнику. У цьому ж збірнику вміщено ще дві роботи М.С.Брітмана: про узагальнення однієї теореми Якобі і про розв'язування диференціального рівняння другого порядку, яке дозволяє застосування двох таких інтегруючих множників, відношення яких не залежить від першої похідної. Серед інших робіт Брітмана слід відзначити роботи [38;39].

Досить часто виступав Брітман і на союзному рівні. Кращим в довоєнний час органом поширення загальноматематичної культури був збірник "Математическое просвещение" («МП»), в якому публікувались статті видних математиків, присвячені питанням, які були цікавими для досить широких кіл тих, хто цікавився математикою в різних її галузях. Так от, у випуску 6 "МП" (1936) зустрічаємо відразу дві публікації Брітмана: "Залишковий член формули Тейлора у формі Д'Оканя", і його ж "Про залишковий член формули Тейлора", а у наступному, 7-му випуску - статтю "Про прості числа виду $(2kn+1)$ ", у випуску 8 - "Про розбіжність гармонічного ряду".

В 1929 р. Брітман затверджується у вченому званні професора математики, в 1930 р. стає організатором і керівником кафедри вищої математики МКІ, в 1932-1937 рр. за сумісництвом керує кафедрою математики МПІ. Таким чином, в його руках протягом досить тривалого часу зосереджується керівництво викладанням математики і науковою роботою з математики у всьому Миколаєві. В 1937 р. Брітман стає начальником загальнотехнічного відділення МКІ. Завершується робота над докторською дисертацією "Про ряди Абеля", і тут розпочинається Велика Вітчизняна війна. У серпні 1941 р. Брітман з основним складом МКІ евакуюється на схід і після кількох місяців поневірянь відновлює діяльність в м.Пржевальську (Киргизія). Там в 1942 р. Михайло Степанович закінчує свій життєвий шлях [40].

В тому ж 1920 р. в інститут прийшов Г.С.Томашпольський, а в 1923 р. почав викладати математику В.О.Скрильов.

Але потрібно сказати, що рівень наукової і методичної роботи тодішніх викладачів, які проводили фізико-математичну підготовку студентів, не був на високому рівні. Майже не збереглося публікацій того часу: в двох збірниках "Записок Николаевского ИНО", які були видані до 1930 р., не було надруковано ні однієї публікації на фізико-математичні теми.

Реформа, яка тоді відбулась, полягала не тільки в перейменуванні. Відділення-факультети були злиті в єдиний факультет соцвиху - соціального виховання з 4-річним строком навчання, який готував вчителів трудових шкіл, переважно старшого концентру - 5-7 класів. Перший випуск соцвиху відбувся в 1924 р. - з 70 студентів, зарахованих в 1920 р., інститут закінчило 23 чоловіки - дався взнаки голод 1921 р. Ще до цього, в 1922 р., інститут з фізико-математичною спеціальністю закінчив Герман Карлович Ціммерман, пізніше - доктор фізико-математичних наук, професор МПІ та МКІ, перший випускник фізмату, що досяг таких ступеня і звання.

Проте, без "ухилів", як тоді говорили, не обійшлося, і на четвертому курсі частина студентів починала готуватися до викладання фізики та математики. Ця підготовка глибиною не відзначалася - навчального часу на ці предмети відводилось мало, та й багатьом студентам ще зі школи бракувало знань. І все-таки в документах про закінчення інституту у частини студентів було записано "одержав кваліфікацію учителя математики і фізики старшого концентру трудових шкіл". Отже, хоч фізмат, як навчально-адміністративна організація, яка б безпосередньо відповідала за підготовку вчителів з цих дисциплін, тоді не діяв, фізико-математична підготовка студентів у Миколаївському ІНО продовжувалась.

В 1930 р. система педагогічної освіти на Україні була реорганізована знову (замість 12 ІНО було створено 39 педінститутів) [41]. З 1933 р. фізико-математичний факультет стає найбільшим структурним підрозділом вузу, з найкращою матеріальною базою і швидко зростаючою кваліфікацією його викладацького складу. З того часу на факультеті діяло дві кафедри - математики і фізики (пізніше, порівняно недавно, ці кафедри поділились на дві, три кожна). Математичний аналіз читали в основному М.С.Брітман та І.П.Корабльов, курс аналітичної геометрії - Д.П.Садоміченко, методику викладання математики - І.П.Бондаренко (після війни протягом кількох років був деканом фізико-математичного факультету).

І.П.Корабльов закінчив в 1932 р. Харківський фізико-математико-хімічний інститут, а пізніше - аспірантуру в науково-дослідному інституті математики при Харківському університеті, займав тоді посаду старшого викладача; читав ще й курси елементарної математики. Працював на кафедрі і в перші повоєнні роки.

Д.П.Садоміченко навчався там же, де і І.П.Корабльов. В 1941 р. пішов на фронт і загинув в боях з німецько-фашистськими загарбниками. І.П.Бондаренко закінчив МПІ в 1931 р.

Фізику з 1920 р. викладав І.Д.Бистров, астрономію з 1921 р. - В.П.Осташенко-Кудрявцев, потім - І.В.Іванов і Л.І. Семенов, який закінчив Страсбурзький університет, доктор астрономічних наук. Пізніше він, продовжуючи викладання, став директором Миколаївської астрономічної обсерваторії, і врятував обсерваторію та її обладнання від знищення при відступі німецько-фашистських військ з Миколаєва. На протязі багатьох років фізику і астрономію викладав також його колега, вже згаданий випускник ІНО 1922 р. Г.К.Ціммерман [35].

Майже не збереглося, за невеликим винятком, наукових та науково-методичних публікацій викладачів факультету. Наслідки своїх досліджень та розробок вони висвітлювали у формі доповідей на

кафедральних засіданнях. В той же час рівень підготовки випускників фізмату постійно підвищувався. Ряд випускників факультету стали викладачами фізмату, деякі встигли захистити кандидатські дисертації. А в школах міста та області математику і фізику викладали в основному випускники фізмату.

На той час, коли розпочав діяльність Миколаївський учительський інститут, НУ в Одесі вже готувався відзначити свій піввіковий ювілей; широко відомий у ті часи у всій Росії журнал "ВОФЭМ" видавався в Одесі вже понад чверть віку, а єдине тоді в країні видавництво фізико-математичної літератури "Mathesis" вже десятий рік видавало твори класиків фізико-математичної науки та природознавства. Ці фактори обумовили з перших років існування МУІ високий рівень підготовки з відповідних предметів його вихованців.

Що ж стосується загальноматематичної підготовки в МУІ, то зупинимося лише на одному факті: вже в перших випусках фізмату тут значиться ім'я миколаївця М.М.Філіпова, який незабаром після закінчення навчання в Одесі захистив в Геттінгені докторську дисертацію, присвячену розвитку теорії розв'язування досить широкого класу диференціальних рівнянь. Пізніше він, поєднуючи наукову і літературну діяльність (нагадаємо знаменитий роман "Обложенный Севастополь"), організує видання журналу "Научное обозрение". В багатьох номерах його Філіпов вміщує серію статей, в яких ґрунтовно висвітлює основні поняття геометрії Лобачевського, інші статті фізико-математичного характеру, веде відділ розв'язування задач. Видання журналу припиняється тільки після трагічної загибелі цього вченого-енциклопедиста під час експерименту по передачі енергії вибуху на значні відстані. До речі, в останньому номері цього журналу була надрукована знаменита стаття К.Е.Ціолковського про рух ракети в космічному просторі.

1.3.2. Розвиток педагогічної науки в південному регіоні України був зв'язаний з іменами таких корифеїв педагогіки, як М.І.Пирогов (з 1856 р.- попечитель Одеського навчального округу), І.М.Сеченов К.Д.Ушинський та інших. До цих славетних імен слід додати ще кілька, серед них М.М.Ланге та майже забутий Федір Васильович Бемер (1826?-1885). Він народився в Борзненському повіті Чернігівської губернії, після закінчення Чернігівської гімназії вчився в Харківському університеті. Склавши екзамен на право вчителювання, він на протязі багатьох років вів творчу педагогічну діяльність, пропагуючи гуманність у вихованні, широке застосування наочності, орієнтацію на свідомість засвоєння у навчанні, звертає увагу на важливість ґрунтовного вивчення природничих наук; свої погляди на виховання і навчання він висвітлює у найвідоміших в тодішній Росії педагогічних журналах, зокрема в "Журнале для воспитания" О.О.Чумікова та "Учитель" І.І.Паульсена. Крім статей на педагогічні теми Ф.В.Бемеру належить також переклад кількох книг, зокрема "Опытной физики" І.Крюгера. З середини 50-х років Бемер працює на півдні України, в 1865 р.- в Одесі. В 1874 р. Бемер стає завідувачим народними школами Одеси, а незабаром – і членом Одеської міської училищної ради, докладаючи значних зусиль для впровадження своїх прогресивних ідей в навчальний процес. Правда, за надто радикальні для того часу пропозиції його в 1879 р. висилають з Одеси на північ, в Архангельську губернію.

Блискучу оцінку якостям Бемера, як вихователя і учителя дав у своїх спогадах його учень, вихованець першого випуску НУ С.М.Южаков (1849-1910), відомий пізніше як видатний публіцист, соціолог, педагог-теоретик, редактор-видавець 22-томної "Большой энциклопедии", автор серії статей на актуальні педагогічні теми, зібраних пізніше в його книзі "Вопросы просвещения" (Спб, 1897). Про зміст її можна зробити попередній висновок з назв розділів: "Реформа

середньої школи", "Системи і задачі", "Гімназичні підручники", "Питання всенародного навчання", "Жінка і освіта". Поява статей і книги викликала жваву дискусію в педагогічних колах.

1904 р. в Миколаєві починає виходити журнал "Физик-любитель". Його видавці - відомий популяризатор науки, друг Е.К.Ціолковського В.В.Рюмін та інженер К.А.Чернишов. Рюмін володів феноменальною якістю: він слідкував за розвитком науки і техніки, вмів помічати у нових відкриттях і винаходах те важливе, що пізніше робило цілу епоху у розвитку відповідної освіти. Трохи пізніше, в 1910 році, Рюмін почав видавати журнал "Электричество и жизнь". Журнал сам по собі був присвячений надзвичайно актуальним проблемам, які були пов'язані із втіленням електрики в різні сфери діяльності людей. Але він висвітлював і багато інших сторін науково-технічної діяльності людини і відгукувався на все нове, що було в тодішній Росії.

Того ж року в Миколаєві почав видаватись журнал "Природа", де друкувались і статті математичного змісту. Перед цим у Миколаєві було організоване Миколаївське відділення природодослідників і серед його організаторів був молодий випускник Московського університету Георгій Іванович Веревський. Він же став і активним видавцем журналу "Природа", опублікував у ньому серію чисто математичних статей, наприклад, "Математичне обґрунтування законів мислення", "Математика і життя".

Г.І.Веревський спочатку викладав математику у І-й Миколаївській гімназії. Пізніше організував приватну гімназію, яка в силу нев'язаних причин припинила своє існування. Але сам Веревський брав найактивнішу участь у розвитку методико-математичної думки. І ось приклад: коли в 1907 р. були введені в курси реальних училищ елементи вищої математики, аналітичної геометрії і математичного аналізу, то Веревський виявився серед перших, хто

відгукнувся на нововведення в програму математики. Він видав підручник аналітичної геометрії для реальних училищ (1908 р.).

Порівнюючи його з сучасним підручником аналітичної геометрії для вищих технічних навчальних закладів за редакцією І.І.Привалова, можна зробити деякі висновки. У зв'язку з розбіжністю в програмах вивчення геометрії у підручнику Веревського випущені: розгляд аналітичної геометрії в просторі, розділи про визначники другого та третього порядків і про класифікацію ліній. Але зміст частини аналітичної геометрії на площині практично нічим не відрізняється. Як і в підручнику Привалова, після кожного параграфа наводяться приклади розв'язування задач, а в кінці кожної частини подані вправи для закріплення вивченого матеріалу. Підручник вміщує багато графіків, рисунків. Матеріал в підручнику Веревського викладений в досить доступній формі, його легко вивчати самостійно, без допомоги вчителя. З методичної точки зору підручник досить вдалий і для того часу був дуже своєчасним навчальним посібником.

Г.Веревського можна вважати послідовником Є.Л.Буницького, І.В.Слешинського, С.Й.Шатуновського в дослідженні проблем логіки. Його інтерес до цього розділу математики вилився у працю "Математичне обґрунтування законів мислення" (1913). Поряд з творами з логіки інших математиків вона мала вплив на розвиток шкільної математичної освіти, оскільки дозволяла чітко визначити мету вивчення математики, ввести в програми середньої школи елементи теорії множин та булевої алгебри, що сталося значно пізніше (60-ті роки ХХ ст.).

Крім підручника Веревського у Миколаєві були видані викладачем штурманського училища Лукою Латишевим "Основания арифметики" (1842) і "Основания алгебры" (1850) [42].

1.3.3. Інакше стояли справи у губернському центрі – м. Херсоні. До 1917 р. тут про вищі навчальні заклади фактично й мови не було.

Через 12 років після заснування Херсонської губернії, в березні 1815 р. в Херсоні відкрився перший солідний навчальний заклад - для дітей привілейованих класів - Херсонська губернська чоловіча гімназія. Першим її директором став В.Є.Якубовський. В 1815-35 рр. гімназія була 4-класною, спочатку її відвідувало 16 чоловік; лише через 10 років їх кількість подвоїлась і на такому рівні трималась протягом наступного десятиріччя. Курс гімназичної освіти містив серед інших предметів і математику, фізику, статистику. Програма час від часу змінювалась. Так, в 1819 р. було введено читання книг (теперішнє позакласне читання), викладання логіки, початковий курс філософії, політекономії, початкові основи наук, які стосувались торгівлі і технології. Успіхи учнів в кінці року перевірялись на приватних (відповідь учителю за білетами) і публічних (відповідь у присутності представників городян) іспитах. Останній факт цікавий ще й тому, що останнім часом у деяких загальноосвітніх школах України практикується громадський огляд знань.

В 1836 р. гімназія стає 7-класною, а з 1872 р. - 8-класною. З цього ж року вводиться спецнавчання з 4-го класу, тобто вводяться спеціальні предмети з поглибленим їх вивченням, в тому числі і математики. Вихованців почали розділяти на тих, хто готувався до вступу в університет, і тих, хто хотів іти на службу. Тобто вже в першій третині XIX ст. тут ставилось питання про диференціацію навчання, зокрема навчання математики. І хоч навчальний процес був недосконалим, бажаючі мали можливість отримати тут знання.

В перші роки існування гімназія випускала буквально по декілька чоловік. Так, в 1863 р. закінчили курс із задовільними успіхами і отримали атестати 5 чоловік, 7 отримали довідку про те, що прослухали курс гімназичних наук. А ще 2 учні вибули із 7-го класу із свідоцтвом без права тих, хто закінчив курс. В 1884 р. повноцінний атестат отримали 3 вихованці з дев'яти, які закінчили гімназію. До

1917 р. відбулось 93 випуски гімназії [43-45]. Гімназія гордиться своїми випускниками. В 90-х роках її закінчив у майбутньому відомий історик Є.В.Тарле. В 1901 р. її поріг вперше переступив юний Б.Лавренъов, у майбутньому відомий драматург. Випускником гімназії був кінооператор А.Головня. який зняв відомі всьому світові фільми "Мати", "Адмірал Нахімов" та багато інших.

Навчальні заклади Херсонської губернії перебували під управлінням училищного комітету Харківського університету. Збільшення кількості навчальних закладів спонукало до створення нового навчального округу на півдні України – Одеського (1832), до складу якого і ввійшли навчальні заклади Херсонщини. Опікунами Одеського навчального округу були видатні особистості, серед яких бачимо М.І.Пирогова, П.Г.Демидова, О.О.Мусіна-Пушкіна та інших. Гімназії півдня України на той час склали 17% загальної кількості гімназій України (табл. 1.1):

Таблиця 1.1

Гімназії півдня України

Рік	Кількість гімназій	
	Україна	Південь України
1835	13	2
1850	18	3

В 1868 р. сітка навчальних закладів Херсона складалась із чоловічої гімназії, духовної семінарії, училища торгового мореплавання, повітового училища, двох приходських і духовного приходського училищ, училища жіночого II розряду, приватних училищ чоловічих - 2, жіночих - 5, обох родів - 2. До встановлення в Херсонському повіті земського самоуправління якщо і існували установи, які можна було назвати школами "для народа", то це були: школи колоніальні

німецькі, школи бувших військових поселень, державних селян. Посади учителів займали особи, до шкільної справи не підготовлені: все більше це були відставні солдати, сільські писарі, церковні служителі. Роль навчальних посібників головним чином відігравали псалтирі [46].

Перші земські школи були відкриті в 1866 р. на Воєнному Форштадті і Забалці (по одній школі), а в Херсонському повіті було відкрито 63 школи. До 100-річчя з дня заснування Херсона (1878) тут були: губерньська чоловіча гімназія, прогімназія (урочисто відкрита 16.08.1871 р. ректором НУ, управляючим Одеським навчальним округом Леонтовичем), реальне училище (відкрите в 1876 р.), учительська семінарія, міське училище, жіноча гімназія і прогімназія, при якій в 1874 р. були організовані педагогічні курси, що готували народних учительок для земських шкіл. В цих навчальних закладах навчалось трохи більше 1000 юнаків і майже стільки ж дівчат.

1.09.1874 р. в Херсоні було відкрито Херсонське земське сільськогосподарське училище - перший в Росії навчальний заклад такого типу. Передбачалось будувати училище в Миколаєві в розрахунку на те, що необхідна ділянка землі буде відведена містом або казною, чи куплена на виплат. Коли передбачення не оправдались, для місцезнаходження училища намічалась Одеса в передбаченні з'єднати училище з землеробною фермою при університеті, але потрібні були великі кошти. Херсонські губерньські земські збори на черговій сесії 1872 р. вирішили влаштувати сільськогосподарське училище в Херсоні. Закладка будови училища урочисто відбулась 22.03.1873 р. і будувалась під керівництвом земського інженера-техніка Бертъе-Делагарда.

Директором училища був запрошений професор сільськогосподарської механіки в інститутах технологічному та землеробному Є.Г.Котельніков. Вихованців було 60 для третіх і 80 для четвертих класів, вони жили на всьому готовому утриманні у закладі безкош-

товно. Заняття складались влітку із двох класних і десяти практичних годин, взимку - з чотирьох і восьми відповідно. Весь курс продовжувався 3 роки, а у випадку необхідності прибавлявся і четвертий.

Обсяг викладання, яке велось в догматичній і якомога доступній формі, складався з предметів, серед яких були елементарні відомості з фізики, хімії, механіки; арифметика, лінійне креслення, найпростіше поняття про обчислення і зйомку площ, основи економічних понять, а також практичні і теоретичні заняття по спеціальності.

Викладачами математики в перші роки були А.К.Брант (1885-1886), І.В.Романовський (викладав математику і креслення до 1895 р.), Д.С.Яворський (механік за спеціальністю, з 1895 р.). В перші вісім років роботи в училище поступило 150 учнів різного стану. Кількість щоденних уроків не перебільшувала чотирьох, змінився розподіл уроків за предметами: так, по геометрії і геометричному кресленню останнє не повинне було випереджувати геометрію, "щоб учителю креслення не потрібно було давати учням поняття про прямі і криві лінії, кути, площі, тіла та інше раніше, ніж ці поняття будуть засвоєні учнями на уроках математики" [47-48]. Отже, вже в той час учителями ставилось на порядок денний питання про міжпредметні зв'язки.

З 1891 р. при училищі збирались курси народних учителів для ознайомлення з різними галузями народного господарства. В 1883-1898 роки в училищі перебувало 1932 учні, поступило 530, вибуло 186, закінчило 172 чоловіки.

Оскільки жіночих навчальних закладів, крім одного приватного єврейського училища, в Херсоні не було, то в травні 1855 р. був відкритий спочатку приватний навчальний заклад - пансіон, який пізніше був перетворений в громадський - Маріїнську першу жіночу гімназію з 6-річним курсом навчання. Засновниками пансіону були сестри Гозадінові. Ученицями були пансіонерки та прихожі, викладачами - учителі чоловічої гімназії. Оскільки число учениць

збільшувалось, то на прохання місцевого та Одеського окружного начальства у лютому 1864 р. пансіон був перетворений у приватну гімназію Гозадінових. Шостий курс навчання проходили вже 6 класів. В 1865 р. відбувся перший випуск учениць, які здавали іспити за гімназичними програмами. В 1864 р. за клопотанням попечителя навчального округу А.Арцимовича Херсонська міська управа назначила щорічну допомогу гімназії в 1000 крб. з розрахунком, щоб в ній виховувались 30 міських стипендіаток [49].

В 1866 р. при гімназії було дозволено педагогічний курс для підготовки учительок, який був закритий при реорганізації гімназії в громадську у серпні 1867 р. В 1869 р. в Маріїнській гімназії навчалось 136 учениць. Завдяки турботам попечительки А.І.Карнович, був побудований окремий будинок для гімназії, який вважався міським, і його страхувала та ремонтувала міська управа. Гімназія була 6-класною, а в 1871 р. був відкритий сьомий клас, в 1885 р. - восьмий, додатковий клас. В 1897 р. в гімназії було 473 учениці, тому приступили до спорудження нового навчального корпусу, куди гімназія переїхала в 1899 р. (а зараз це - один із навчальних корпусів Херсонського педінституту). У звіті за 1900 р. показано, що в гімназії навчалось 600 учениць при декількох паралельних класах [50-51].

Стан народної освіти в 1892-1894 рр. у Херсонській губернії відображено в таблиці 1.2:

Таблиця 1.2

Народна освіта Херсонської губернії за 1892-1894 рр.

Школи	1892	1894	Кількість учнів
Земські	293	300	23774
Міністерські	50	55	4479
Міські	65	69	5448
Церковні	496	484	16790

Кількість учнів земських шкіл становила 4,1% від 15% дітей шкільного віку (до всього дорослого населення). У всіх земських школах Олександрійського та Херсонського повітів були заведені бібліотеки. В Херсонському повіті на 1 особу припадало 15949 примірників книг; в середньому було по 300 книг в одній бібліотеці.

«Для більш широкого розповсюдження серед населення якщо хоч не освіти, то грамотності, для підтримання на належному рівні і подальшого розвитку набутих знань були введені: 1)учнівські зміни (але після обіду вже розумові та фізичні сили ослаблені), 2)вечірні заняття для учнів III відділення та дорослих, 3) недільно-повторювальні заняття (173), які відвідало 150-315 чоловік віком від 12 до 40 років, 4)народні читання (вважались обов'язком учителя), 5) співбесіди – особливий вид народних читань – по неділях проводили місіонери та священнослужителі, 6)ремісницькі класи» та інші [412].

Ступінь підготовленості учительського персоналу Херсонської губернії в 1894 р. показано в таблиці 1.3:

Таблиця 1.3

Ступінь підготовленості учительського персоналу

Спеціальна підготовка		Витримали іспити		Без свідоцтв		Всього
Учителі	помічники	учителі	Помічники	учителі	помічники	
190	70	114	56	5	-	435

Таким чином, 43,7% всіх учителів Херсонської губернії мали спеціальну підготовку, з них 60% витримали кваліфікаційні іспити. Учителі без документа про освіту навчали співам, гімнастиці тощо.

Станом на 1.01.1895 р. у Херсонському повіті (без Миколаївського губернаторства) налічувалось 253 училища (14073 учнів, з них 10263 хлопчики і 3810 дівчаток), що підпорядковувалися Херсонській дирекції народних училищ, і 114 училища (4567 учнів),

що не підлягали віданню дирекції. У Миколаївському губернаторстві налічувалось відповідно 64 (2680 учнів, з них 1917 хлопчиків та 762 дівчаток) та 10 училищ (639 учнів) [413].

1.3.4. Однією з форм підвищення професійного рівня вчителів були учительські, педагогічні курси. В Херсоні систематично проходили педагогічні курси, а також з'їзди учительок і учителів, керівниками яких запрошувались відомі педагоги тодішньої Росії. Так, у 1874 р. керівником з'їзду народних учителів та учительок був М.Ф.Бунаков [52]. Тоді ще тільки формувалась земська народна школа, перед якою не стояло явно накреслене завдання, певна програма. «Через російську, зокрема херсонську школу, за 25 років, про які згадує у 1899 р. Бунаков як керівник курсів і з'їзду, пройшли найрізноманітніші впливи: і М.О.Корфа, від якого були найкращі відгуки для неї, і п. Гарусова, який, навпаки, атестував її та її учительство дуже єхидно, і В.І.Фармаковського, який залишив після себе добру пам'ять, і багатьох інших, не таких яскравих особистостей. Але школа все-таки росла, формувалась. Її завдання визначалось як завдання виховуючого навчання; її програма сформувалась як програма загальноосвітня. І сила школа - в її учительстві, у вірі вчителів у свою справу, в потребі самоосвіти і самовдосконалення, в благородних намірах, не дивлячись на безліч несприятливих впливів. Бунаков пропонує установам, що відають справою освіти, проявити відповідну турботу про учительство» [53]. Найголовнішою з них він вважав відповідну оплату тяжкої учительської праці, що давала б можливість не лише утримувати сім'ю, але й "деяку можливість для самоосвіти, для задоволення розумових потреб". Бунаков далекоглядно пропонував періодично (наприклад, через кожні 5 років) збільшувати розміри оплати. Крім того, вчитель мусить мати забезпечення на випадок хвороби, старості, готову квартиру при школі з відповідними гігієнічними та культурними умовами і

т.п. Таким чином, проблема поліпшення матеріального, морального, правового становища народного вчителя не викликала сумнівів.

В педагогічному журналі "Народная школа", який видавався А.П.Пятковським, в статті П.К-ъ [46] описана робота земства у справі народної освіти, зокрема і про з'їзд учителів та учительок під керівництвом відомого педагога М.О.Корфа. З'їзд проходив 7-21.08.1881 р., в його роботі взяли участь від Херсонської губернії 177 учителів та учительок, від інших губерній 46, всього 223 учителі. У звіті Корфа відзначено, що в останні дні у з'їзді брало участь до 250 учителів і учительок, серед яких 70 запрошених, а решта прибула за власний кошт не лише з Херсонської губернії, а й з Чернігівської, Полтавської, Харківської, Таврійської, Подільської, Бессарабської губерній [54].

В зміст роботи з'їзду входили: 1) теорія педагогіки; 2) методика і дидактика; 3) обговорення питань, поставлених учителями перед керівниками з'їзду; 4) критичний розбір підручників за пропозицією керівника. Програма з'їзду передбачала проведення земськими учителями уроків, в т.ч. "умственного счисления" з визначенням дій; додавання, віднімання, множення та ділення; пояснення масштабу; письмового розв'язування арифметичних задач і т.п. Обчисленням було присвячено 5 уроків, з яких один - на вправлення з усних обчислень на всіх ступенях навчання, один - на усний рахунок з метою вияснення процесів мислення, яким відповідають арифметичні дії, один - на систематичний курс арифметики в старшому класі школи і один - на перевірку засвоєного дітьми через розв'язування арифметичних задач. Робота з'їзду проходили публічно, після кожного уроку проводилось обговорення. Після них щоденно М.О.Корф читав лекцію "для пояснення антропологічних основ вказаних прийомів навчання". Заключна лекція Корфа мала на меті систематизувати все сказане на учительському з'їзді. Уроки проводили лише учителі, які виявили для цього бажання: учителька Херсонського повіту Г.М.Угринович, випус-

книця педкласу при Херсонській жіночій прогімназії, - з розумового числення з визначенням дій; учитель П.Д.Давиденко (закінчив Херсонську учительську семінарію і Одеські педагогічні курси) - по розумовому численню в трьох групах, В.К.Романченко (випускник Херсонської чоловічої гімназії) - урок письмового розв'язування задач і т.д. Так, урок з розумового числення проводився за таким планом: повідомлена була мета уроку; шляхом усного рахунку, на задачах дані дітям поняття про дії та знаки цих дій. Під час обговорення уроку до позитивних сторін його було віднесено вдалі питання учительки під час введення знаку додавання, такт і вміння вести урок, любовне відношення до дітей; було помітним бажання досягти поставленої мети. Критичні зауваження стосувались математичної мови (треба використовувати побільше математичних термінів), етапу закріплення понять (побільше вправ, особливо на перехід через десяток).

Метою уроку письмового розв'язування задач було письмове розв'язування арифметичних задач на всі дії.

З'їзд розглядав і загальнопедагогічні питання, як, наприклад, про наочне навчання, про яке було відзначено, що "справжня наочність навчання полягає не лише у зверненні до одного органу відчуття - зору, але, по можливості, до всіх зовнішніх відчуттів, які шляхом наочності досягаються, - розвитку дітей, збагачення їх мови, повідомлення їм реальних знань, виховання у них моральних основних принципів" [55, 18]. В зв'язку з питанням наочності навчання були проведені уроки на "визначення подібності і відмінностей".

На з'їзді розглядались і дидактичні питання, що з'являлись у процесі роботи. Так, увага з'їзду неодноразово була звернута "на катехетику, на вміння пропонувати навідні і повторні питання та уникати неозначених і підказуючих питань; на вміння користуватись відповідями учнів для видозміни обдуманого учителем плану уроку; на виховну сторону навчання". Вияснилось розвиваюче значення

повторення у нових співвідношеннях і притупляючий вплив простого заучування; розглядалися індукція, дедукція, аналогія.

Серед питань, поставлених з'їздом, були: навчання в школі; подальша освіта учнів (визнана необхідність недільних зимових повторувальних шкіл для селян, що вчилися, бібліотек, книжкових складів для продажу книг при школах), виховання учнів (підсилити свідомість, обмежити міри покарання); побут учителів. Отже, педагоги при підтримці прогресивної громадськості намагалися знайти нові форми і методи роботи для підвищення професійного рівня вчителів та поліпшення умов їхньої праці і побуту, задоволення культурних запитів.

Критичний розбір підручників був направлений таким чином, щоб була дана оцінка посібникам, які постійно застосовуються учителями.

У звітах і протоколах з'їзду було відзначено, що потрібно "прийняти міри для збільшення педагогічної підготовки учительок", в зв'язку з чим передбачалось відкриття жіночих учительських семінарій, розширення програми педагогічних курсів, відкриття педагогічних класів при жіночих гімназіях (в Одесі, при жіночій гімназії, уже був відкритий такий). Учителство було різним, з різними поглядами на проблеми створення нової школи, на існуючий в Україні державний устрій та його перспективи. Основні суперечності виникали між зрусифікованою частиною педагогів і тою, що прагнула втілити в життя ідеї національної школи. Тому на з'їзді пропонувалось клопотати перед Міністерством народної освіти відносно вживання в національних школах, в тому числі і українських, рідної мови, хоча б не для викладання, а лише для допомоги при вивченні російської грамоти та інших предметів [54;55].

Як бачимо, питання, які ставились на з'їзді, були актуальними, стосувались загальнопедагогічних, дидактичних, психолого-педагогічних, виховних, методичних аспектів навчання, викладання математики (та інших предметів початкової школи), становища учителя

в тодішньому суспільстві. Матеріали з'їздів, педагогічних курсів, що систематично проходили на Херсонщині, освітлювались у місцевій пресі, земських, губернських, повітових документах.

З'їзди вчителів різних рангів відбувались регулярно і в посліуючі роки. Так, у квітні 1919 р. проходив учительський з'їзд Херсонського повіту, на якому були присутніми 1000 делегатів. Пожвавлені дебати викликали питання з приводу єдиної школи (доповідач викладач педінституту Катинський). В інших доповідях було відзначено поганий стан народних шкіл у повіті, говорилось про “звільнення всіх учителів від реквізиції книг, які дуже потрібні кожному учителеві”.

5.X.1922 р. відкрився повітовий з'їзд робітників освіти на Херсонщині. У доповідях було відзначено, що “голод розігнав і вирвав з життя багатьох просвітян. Із 987 членів союзу робітників освіти на 1.01.1922 р. до травня залишилось всього 400, в т.ч. і багато безробітних”. Серед шляхів покращання діяльності шкіл передбачалась плата за навчання, створення “комітетів допомоги школі” і інше [415]. На Херсонщині функціонувало 158 шкіл, серед яких договірних 70 із 134-ма викладачами, губернських 77 (10000 дітей і 250 викладачів), а в Херсоні – 1 комісаріатська та 7 губернських шкіл з 2079 дітьми та 48 викладачами. Комісаріатська школа (№8) відкрита на кошти народного комісаріату по освіті. “При кожній губернській школі існував “комітет сприяння”, в обов'язки якого входило забезпечення школи необхідними обладнанням, топливом, навчальними посібниками і утримання школи в зразковому порядку. Викладацький персонал утримувався на засоби Губнаросвіти. Плата за навчання в школах Херсона, Берислава та інших міст повіту становила 18 млн. на рік (зразка 1921 р.), причому із загальної кількості осіб всіх учнів 50% буде звільнено від плати за навчання, в першу чергу – діти червоноармійців, діти, що знаходяться на повному утриманні держави і

діти безробітних, що зареєстровані на біржі праці. В другу чергу – діти робітників і службовців, що отримують оклад по 10 розряд включно”. Договірні школи могли бути відкриті лише в межах повіту. Вони приймались на своє повне утримання певною групою осіб, які повинні були заключити угоду з місцевою владою про те, що всі витрати на утримання школи, викладацького персоналу та інші вони приймуть на свій рахунок без усякої підтримки з боку держави [416].

Газета “Херсонский коммунар” від 19.06.1924 р. подала інформаційне повідомлення про третій день роботи II-го окружного з’їзду робітників освіти. В доповіді було відзначено, що в школах навчається 25 тис. дітей, що становить 24,7% дітей шкільного віку. По округу налічувалось 72% українських шкіл, 14% - російських, 7% - німецьких, інших – 7%, які охоплюють відповідно 24% всього українського, 7% - російського, 84% - німецького і т.д. населення. В школах працював 751 учитель, з них 524 українці (70%), 171 росіянин (22%), 26 німців (3,2%), решта – інших національностей. Перед учителями ставились такі найближчі завдання, як українізація учительства, загальна освіта дітей (8-11 років), українізація шкіл (в зв’язку з чим планувалась перепідготовка учителів), а також передбачалась “тверда і своєчасна” зарплатня [417].

1.3.5. Важливою на той час виявилась і проблема педкласів. Ще в 1877 р. Педагогічна Рада Херсонської прогімназії ознайомила з думкою про відкриття другого класу при педагогічних курсах, що дало б можливість працювати на них за планами учительських семінарій. Але за відсутністю коштів це клопотання було відхилене. Та педагогічні курси систематично проводились. Конспекти лекцій, що читались на них, розмножувались друкованим способом. Так, в 1915 р. Херсонська Губернська Управа видала такі конспекти по курсах, які проходили 2-5.08.1914 р. у Херсоні [414]. Серед конспектів з нової

російської літератури, ботаніки, географії Херсонської губернії, психології, дидактики і методики російської мови та інших були і конспекти з методики навчання арифметики В.О.Барицького [56].

Книга [56] складалась з 15-ти частин та додатків. Уже зміст книги розкриває суть матеріалу, що читався на курсах, показує ті насущні проблеми, які стояли перед вчителями математики:

Вступ (де показано сучасний стан методики арифметики, значення методичної літератури для учителя).

Місце арифметики в системі наукових знань.

Короткий історичний нарис розвитку арифметики у різних народів від найдавніших часів до теперішнього часу.

Цілі навчання арифметики.

Розподіл навчального матеріалу в курсі цілих абстрактних чисел.

Розподіл навчального матеріалу в курсі іменованих чисел і дробових чисел.

Методи навчання (де описані евристичний, лабораторний, наочний, експериментальний та ін. методи).

Про наочність та наочні посібники.

Перший концентр арифметики цілих чисел.

Другий концентр арифметики цілих чисел.

Перший ступінь третього концентру арифметики цілих чисел (нумерація в межах 1000).

Другий ступінь третього концентру арифметики цілих чисел (нумерація чисел будь-якої величини).

Іменовані числа - зведення в систему раніше отриманих знань.

Пропедевтичний курс дробів, знайомство з десятковими дробами.

Заключення (в якому подано короткий розбір методичних посібників, говориться про крайнощі у викладанні арифметики).

Додатки містили 4 діаграми і 2 графіки.

"Методика" Барицького надає великої уваги активізації методів навчання, використанню евристичного та інших методів при вивченні початкового курсу арифметики. Зокрема, наголошується на тому, що треба таким чином організувати навчання, щоб учні не лише були присутні при "винайденні арифметики", але й самі виступали б "наче творцями цієї галузі людського знання" (с.22).

В.О.Барицьким розроблена методика пропедевтичного курсу дробів, що вивчався за концентрами. Перший концентр подався при вивченні першої сотні, а початкові відомості про $1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/5$ ще при вивченні першого десятку - у зв'язку з діленням на рівні частини. Вже в першому концентрі розглядались такі питання: відшукування частки числа та числа за його часткою, відшукування дроби числа та числа за його дробом, дії над дробами. Вивчення дій починається з прикладів, де фігурують іменовані числа. Другий концентр вчення про дробби подається при вивченні першої тисячі, а третій - кінці арифметики цілих чисел.

Звичайно, в ті роки на Херсонщині майже не видавалось спеціальної методичної та педагогічної літератури. Але в періодичній пресі час від часу з'являлись статті згаданої тематики. Так, на сторінках місцевої газети "Юг" постійно вміщувались статті, присвячені фізичному вихованню дітей, загальноосвітньому їх розвитку, проблемі української мови (якою мовою повинне проводитись навчання в народній школі у місцевостях з українським населенням. Це питання обговорювалось на нараді при губернській земській управі, де одногосно було проголосовано за викладання рідною мовою, щоб "не допустити мову до принизливої ролі "допоміжного засобу"). Газета обговорювала і проблему підручників (на підтримку хороших, єдиних шкільних підручників) [57]. Як бачимо, міська громадскість не була осторонь виховного процесу. В Херсоні було утворене товариство саморозвитку "Вестник знання",

діяльність якого регулярно освітлювалась у місцевій пресі. Члени товариства - викладачі місцевих середніх навчальних закладів - систематично читали лекції для населення на різну тематику, в тому числі і фізико-математичну. Періодична преса публікувала матеріали, в яких описувала діяльність видатних педагогів. Так, Ву-сон Я.М. [58] своєю статтею відзначив 20-річний ювілей педагогічної діяльності херсонця - професора каліграфії Ш.Крука - засновника Одеського каліграфічного інституту (1893), викладача одеської жіночої гімназії та інших навчальних закладів.

Деякий час на Херсонщині перебував В.Г.Фармаковський. У 1885 р. він переїхав до Херсонської губернії і зайняв посаду директора народних училищ. Архівні матеріали Херсонського обласного архіву, зібрані в фонді губернського земства, висвітлюють діяльність Фармаковського на Херсонщині протягом 1885-1895 рр. До херсонського періоду діяльності педагога належить початок розробки проблем загального навчання. У звіті дирекції народних училищ Херсонської губернії за 1893 р. він писав про те, що всі діти шкільного віку мусять отримувати освіту (на Херсонщині тоді один учень припадав на 32 жителі). Фармаковський працював над поліпшенням навчально-виховного процесу в народних школах, піклувався про підвищення фахової підготовки і матеріального рівня життя вчителів і досяг у цьому певних результатів. Фармаковський обстоював впровадження в народних школах нових предметів (ручної праці, гімнастики, співів тощо), дбав про покращення шкільних приміщень, бібліотек. В галузі педагогічної теорії Фармаковський відстоював різнобічне виховання, засноване на принципах народності і праці. Він був послідовником К.Д.Ушинського, учнем і соратником О.О.Краєва, К.М.Амосова, І.В.Ішерського, В.Г.Зимницького та ін. і належав до табору педагогів, які створювали післяреформенну систему народної освіти [59].

1.3.6. В плані вищої освіти у губернському центрі Херсоні справи були ще гірші, ніж в Одесі, Миколаєві. Питання про вуз неодноразово ставилось на засіданнях Міської думи (1915, 1918). Так, місцева преса, освітлюючи одне із таких засідань, писала: на засіданні Міської Думи "буде обговорюватись дуже важливе для міста питання - про відкриття Політехнікуму - вищого технічного навчального закладу. Це буде однією з мір сприяння розвитку Херсона, якому за його географічним положенням в гирлі великої ріки передбачається велике майбутнє. Це тим більше необхідно, що Україна тепер відрізана від інших областей, а вищих навчальних закладів там недосить, як і недостатня кількість осіб із спеціальною вищою освітою - інженерів" [60].

Згідно проекту Херсонський політехнічний інститут повинен був мати 5 відділень: агрономічний, межовий, інженерний, механічний і технічний. В доповіді обгрунтовано значення кожного з них і наводяться заходи здійснення проекту та кошторис витрат, а також джерела надходження цих коштів. Та в той важкий час проект не був здійснений [60].

Але, як кажуть, нещастя допомогло: у зв'язку з наближенням фронту під час першої світової війни в Херсон був евакуйований учительський інститут з Юр'їва (Дерпт, нині Тарту, Естонія). На його базі і з'явився перший в Херсоні інститут - нині педагогічний.

Архівні документи свідчать, що в листопаді (ст.ст. - жовтень) 1917 р. Юр'ївський учительський інститут переїхав до Херсона. Газета "Рідний край" 19.10.1917 р. (за старим стилем) на своїх сторінках повідомила про цю важливу подію для Херсонщини. Разом з інститутом до Херсона приїхали викладачі і 60 студентів; в складі студентів за національністю були литовці, росіяни, естонці; викладачі і студенти розмістилися на приватних квартирах. Для занять було відведено приміщення Херсонської семінарії. Заняття передбачалося розпочати 1.11.1917 р. на словесно-історичному, географічному та фізико-мате-

матичному факультетах. З першого ж дня існування інституту було оголошено набір слухачів з місцевого населення на вказані відділи. В грудні 1917 р. одержав перші накази з народного комісаріату освіти за підписом Л.Р.Менжинської, в яких зазначалося, що "Радянський уряд переказує на утримання інституту перші кредити з дня його евакуації".

10.06.1918 р. Херсонська губерніальна Народна Рада звернулася до Міністерства народної освіти з проханням "залишити в м.Херсоні евакуйований туди у жовтні 1917 р. Юр'ївський учительський інститут, що дуже необхідно як для самої Херсонщини, так і для українських повітів Таврії, які виділили для його розбудови 5 десятин землі" [61]. При інституті функціонувало показове вище початкове училище, що становило комплекс школа - ВУЗ. Першим його директором був Ф.С.Страхович. На цей час на згаданих факультетах навчалось 66 студентів. Оскільки Юр'ївський учительський інститут не вважався "Інституцією Української Держави, то з 1.08.1918 р. в Херсоні відкривається (фактично, реорганізовується) новий інститут з тими ж відділеннями, що раніше вже були в Юр'ївському інституті: словесно-історичне, фізико-математичне та природничо-географічне. До липня 1919 р. інститут іменується Юр'ївським учительським. З "Вимогової відомості на видачу утримання і квартирних коштів особистому складу ЮУІ" за серпень 1919 р. видно, що останній був таким: виконуючий обов'язки директора Анучин Анатолій Володимирович, 6 штатних викладачів: Шапченко Олександр Федорович, Гальковський Антон Федорович, Лівшиц Леонід Михайлович, Фідровський Василь Михайлович, Катинський Михайло Васильович, Сорокін Володимир Порфирівич і 8 вільнонайманих викладачів [62].

Особиста справа викладача математики Лівшиця Леоніда Михайловича [63] висвітлює його трудовий шлях. Народився Лівшиц 7.12.1879 р. (ст.ст.) в сім'ї міщан. В 1908 р. "закінчив курс наук в

Імператорському Юр'ївському університеті на математичному відділенні фізико-математичного факультету із ступенем кандидата фізико-математичних наук (диплом за №349 від 18.08.1908 р.)” Спочатку Лівшиц працював викладачем математики в Мітавській жіночій гімназії (1907) Ризького навчального округу, з липня 1909 р. був переведений на службу в Юр'ївську гімназію. Здавши в серпні 1907 р. на фізико-математичному факультеті Імператорського Юр'ївського університету спеціальні іспити, був удостоєний звання учителя гімназії і прогімназії з правом викладання математики та фізики (свідоцтво №1131 від 16.07.1909 р.). Про його сумлінну працю свідчать записи у формулярному списку про службу: 1909 р.- затверджений в чині "колежського ассесора із старшинством"; 1913 р.- нагороджений бронзовою медаллю в пам'ять 300-річчя Дому Романових; 1917 рік- "заслужив другу п'ятирічну надбавку"; наказом від 31.08.1917 р. за №13380 Лівшиц був "переведений на службу в Юр'ївський Учительський Інститут з 1.09.1917 р." і 24.11 того ж року особова справа Л.М.Лівшиця прибула в Херсон.

В 1919 р. за наказом Херсонського губернського відділу народної освіти Юр'ївський учительський інститут був перетворений в педінститут з 4-річним строком навчання [64]. Поряд з цим при інституті були засновані дві трудові школи I та II ступеня, одна – з українською, друга – з російською мовами навчання. Місцева преса оголосила населення про цей факт, а також про прийом в інститут та трудові школи.

Та на півдні України виникає нова небезпека: армія Денікіна окупувала більшу частину України разом з Херсоном. Інститут знову було розграбовано. І лише після звільнення України від денікінців, 20.02.1920 розпочались регулярні заняття [66]. На початку 20-х років ХІІІ був переіменований в ХІНО – інститут народної освіти, а для зміцнення його матеріальної бази інституту було передано все майно й навчальне обладнання колишнього комерційного училища [67]. В 1924

р. в інституті нараховувалось 241 студент, серед яких було 21 робітник, 134 селян, а за національністю – 214 українців, 15 росіян, 12 представників інших національностей. Головна увага керівництва була приділена зміцненню матеріально-технічної бази. В цей час були створені і функціонували фізичний, природничий, педагогічний та ін. кабінети, якими користувались не лише студенти, а й учителі міста та області, а інститут був укомплектований досвідченими педагогами.

Методичну роботу на факультеті проводили викладачі В.Маловічко, М.Петров, І.Й.Предместніков. У статті Маловічка [70] наводяться зразки різних графічних ілюстрацій, які доцільно використовувати при викладанні математики. Його ж стаття [71] присвячена початкам введення алгебраїчного числення, але розглядає інший аспект цієї методичної проблеми: опанування учнями “математичної мови”. Під нею автор розуміє “принципи цифрової та літерної символіки, схему дій та головні закони математичних дій”. Отже, стаття направлена на подолання перешкод між цифровим та буквенним численнями.

В 30-ті роки у зв'язку з новими завданнями – введенням обов'язкового 7-річного навчання дітей – відбулась наступна реорганізація: ХІНО був перетворений у 3-річний інститут “соцвиху” з фізико-математичним, природничим, філологічним факультетами та заочним відділенням з тими ж факультетами. У 1933 р. інститут знову було перетворено – в 4-річний педінститут з названими та історичним і географічним факультетами. В кінці 30-х років у ХІІ функціонувало 32 кабінети й лабораторій, в т.ч. і математичний кабінет. Студенти були розміщені у чотирьох гуртожитках на 700 місць (у 1940 р. контингент студентів складав 1076 чол. на денному відділенні і 1440 – на вечірньому), при інституті функціонувала студентська їдальня на 100 місць [68].

Творча робота педколективу була перервана Великою Вітчизняною війною і з 3.08.41 р. до березня 1944 р. інститут

припинив свою діяльність. Більшість студентів і викладачів героїчно воювали на фронтах війни. Смертю хоробрих загинули викладачі та студенти фізико-математичного факультету, а студенту М.І.Москаленко було присвоєно звання Героя Радянського Союзу.

З березня 1944 р. діяльність ХПІ поновила у складі 5 факультетів, серед них і фізико-математичного - всього 200 студентів із прийнятих 1500 довоєнних. У зв'язку з нестачею педагогічних кадрів у вересні був заново відкритий учительський інститут з трьома відділами. У серпні 1945 р. відбувся перший повоєнний випуск – всього 34 студенти, з них 5 - з фізико-математичного факультету. В довоєнні роки лише незначна частина викладачів факультету мала вчені ступені і звання: проф. Д.Ф.Марковський, доценти О.Ф.Шапченко, О.І.Берлявський, М.Л.Бригінець. В 1946-47 рр. із 65 штатних викладачів вчений ступінь і звання мали 12 чоловік, в 1950-51 рр. – із 71 – 14, в 1956-57 рр. – із 88 – 33: М.С.Білий, С.М.Львов, М.А.Мерзлякова, Е.Д.Селіванов та інші.

Корені науково-дослідної і науково-методичної роботи в інституті міцно пов'язані з історією утворення і становлення інституту, Вже в перші роки існування інституту основною проблемою наукової діяльності були дослідження в галузі педагогічних наук і зв'язку зі школами, створювались дослідні школи. В післявоєнні роки на фізико-математичному факультеті під керівництвом С.М.Львова була створена наукова лабораторія по вивченню властивостей напівпровідникових матеріалів, яка згодом перетворилась у проблемну. На факультеті існувало дві кафедри - фізики і вищої математики, і три кабінети – загальної фізики, математики, креслення, де відбувались практичні і лабораторні заняття, організовувалась самостійна робота студентів. Кафедру вищої математики очолював проф. Д.Ф.Марковський; на ній було зосереджено 4 основних цикли дисциплін: вища математика (математичний аналіз, вища алгебра,

теорія чисел, аналітична геометрія та теорія функцій дійсної та комплексної змінної), теоретична механіка та астрономія, методика викладання математики та елементарна математика, нарисна геометрія та креслення. Викладання дисциплін першої групи забезпечували проф. Д.Ф.Марковський, старші викладачі С.О.Сергєєв, Б.А.Резніков, О.І.Казимирчак-Полонська, викладачі М.А.Мерзлякова, В.М. та О.І.Федченки. Курси методики математики та елементарної математики в різні роки було доручено В.К.Маловічку, Б.А.Резнікову, О.С.Боришполець, К.Г.Красновій; теоретичну механіку - Д.Ф.Марковському; астрономію – О.І.Казимирчак-Полонській. Нарисна геометрія викладалась художником Я.Д.Лінником [69].

Олена Іванівна Казимирчак-Полонська (1904-1991) родом - з Волині, закінчила Львівський університет, доктор філософських наук Варшавської АН, працювала в ХПІ всього три роки. Вона була чудовим педагогом, високо освіченою людиною. Світову славу їй принесла робота “Захват комет Юпітером і деякі закономірності у віковій еволюції кометних орбіт”; за неї та серію праць з теорії руху короткоперіодичних комет їй була присуджена наукова премія ім. Ф.О.Бредихіна АН СРСР. За наукові дослідження і за роботу як представника СРСР в Міжнародному астрономічному союзі нову планету, відкриту кримськими астрономами, назвали її ім'ям “Полонська”. Після роботи в ХПІ Олена Іванівна майже 40 років працювала у Ленінграді в Інституті теоретичної астрономії АН СРСР. Вона автор понад 2 тисяч наукових статей, багатьох рецензій книг та дисертацій. Колишні учні її після закінчення інституту стали хорошими викладачами математики і астрономії, кандидатами наук.

Наукові пошуки викладачів фізико-математичного факультету стосувались вивчення: питань рівноваги фігур і космогонії (Д.Ф.Марковський), вибраних проблем теорії простих чисел (С.О.Сергєєв), методів розв'язування шкільних задач (Б.А.Резніков),

руху планет (О.І.Казимирчак-Полонська), орбіт малих планет (М.А.Мерзлякова), змінних зірок (Б.Л.Шаганян) та ін.[72-75].

Доля перших викладачів фізмату склалась по-різному: дехто працював в інституті протягом кількох років (О.І.Казимирчак-Полонська, О.С.Боришполець – після переїзду до Києва на поч. 50-х років працювала викладачем кафедри математики і методики математики Київського педінституту ім. О.М.Горького (тепер КДПУ ім. М.П.Драгоманова), М.Петров, В.С.Гошт та ін.), інші присвятили ХДПІ не один десяток років (С.О.Сергєєв, І.Й.Предместніков, Д.Ф.Марковський, М.С.Білий та ін.).

У підготовці майбутніх учителів у педвузах того часу, в т.ч. і в ХПІ, були значні недоліки. Хоч навчальні плани й забезпечували високу теоретичну підготовку педагогічних кадрів, та практичній підготовці відводилась незначна кількість годин. Досить сказати, що для студентів математичного відділення, яким, крім математики, надавалось право викладати фізику в 6-7-х класах, заняття в майстернях (елементи слюсарної справи, обробки дерева, фотосправи тощо) не передбачалось, а для майбутнього вчителя фізики відводилось всього 60 год. на так званий ремісничий практикум. Як бачимо, студенти закінчували інститут без достатніх практичних навичок. В цих умовах колектив фізмату приступив до перебудови своєї роботи. З ініціативи кандидата фізико-математичних наук С.М.Львова були погоджені програми суміжних дисциплін, за рахунок чого були усунені зайві повторення, і зекономлений час було використано для посилення практичної підготовки студентів [76]. Кафедра математики організувала вивчення студентами лічильних машин, практичні вимірювальні роботи на місцевості. Багато уваги приділялось методиці і техніці розв'язування задач. З метою підготовки учителів креслення в інституті були організовані факультативні заняття. Було введено також

практикум в навчальних майстернях та навчальне кіно, вивчення основ машинознавства та автосправи.

Вивчення архівних матеріалів, методико-математичної і педагогічної літератури вчених, викладачів математики шкіл та вузів Миколаївської та Херсонської областей переконливо свідчить, що, незважаючи на труднощі становлення методики математики, пов'язані з об'єктивними причинами тих років, більшість педагогів прагнуло піднести рівень математичної освіти. В своїх наукових та методичних працях вони детально аналізували питання шкільної математики з метою забезпечити міцність математичних знань учнів, розвиток математичного мислення. Завданню піднесення рівня математичної освіти служили праці з аналітичної геометрії, проблем логіки, теорії й практики геометричних побудов тощо. Педагогами приділялась велика увага використанню різних методів навчання та їх активізації. Були розроблені такі питання загальної методики математики, як використання елементів історизму при викладанні математики.

Чималу роль в популяризації педагогічних ідей та математичних знань відіграла і місцева періодична преса.

Невід'ємною частиною методичного життя Херсонщини була систематична робота педагогічних курсів для підготовки вчителів, а також губернські з'їзди вчителів. Питання, які ставились на з'їздах, були актуальними і стосувались загальнопедагогічних, дидактичних, психолого-педагогічних, виховних, методичних аспектів навчання, викладання математики (та інших предметів), становища учителя в тодішньому суспільстві.

Осередками методичної думки на Херсонщині та Миколаївщині у ті роки були педінститути. Викладачі цих вузів проводили велику методичну роботу в галузі шкільної математичної освіти, працювали над створенням підручників та розробкою відповідної методики. При інститутах зосереджувалась і робота по перепідготовці вчителів.

РОЗДІЛ 2

Журнал «Вестник опытной физики и элементарной математики» ("ВОФЭМ") та видавництво "Mathesis" і їх роль у розвитку математичної культури і навчанні математики в південному регіоні

2.1. Перші кроки видання "ЖЭМ" і "ВОФЭМ" та роль професора В.П.Єрмакова в їх організації та становленні

В підготовці та підвищенні кваліфікації викладачів математики тодішніх середніх шкіл важливу роль відігравали спеціальні наукові та методико-математичні журнали. В дожовтневій Росії неодноразово робились спроби організації видання таких журналів. Так, в 1854-60 роках в Москві товариством дослідників природи видавався "Вестник естественных наук", редакторами якого були К.Ф. Рутьє (1854-57), С.О.Усов (1858-59), М.Ф.Спасський (1859), Ауербак (1859-60). Спочатку він виходив двічі на місяць, з 1859 року - щомісячно, а в 1860 році припинив своє існування на № 46.

З 1861 р. у Вільні видавався "Вестник математических наук". Виходив він нерегулярно російською, польською та іншими іноземними мовами. Редактором його був М.Гусєв. Всього вийшло 25 номерів. Видавався "Вестник естествознания" Товариством природодослідників при Санкт-Петербурзькому університеті з 1890 р. щомісячно під редагуванням Ф.В.Овсяннікова. Як бачимо, такі журнали видавались недовго, за браком коштів та іншими причинами видання їх швидко припинялось.

Серед багатьох журналів такого типу на протязі деякого часу був досить відомий перший журнал з елементарної математики "Математический листок" О.І.Гольденберга, який видавався в 1879-82 рр. в Москві. В 1884 р. майже одночасно почали видаватись два журнали майже того ж профілю: "Журнал элементарной математики"

професора університету Св. Володимира В.П.Єрмакова в Києві та "Школа математики чистої и прикладної" викладача математики М.П.Сенігова в Петербурзі. Вийшло всього чотири номери журналу Сенігова і в 1885 р. його видання припинилось. Що ж до "ЖЭМ" Єрмакова, то він, згодом помінявши назву, став найбільш стабільним, найбільш відомим, найбільш поширеним популярно-математичним журналом і видавався до середини 1917 р.

"Журнал элементарной математики", як відзначалось, почав видаватись у Києві в 1884 р., виходив раз у два тижні, обсягом в один друкований аркуш. Річний комплект його складався з 18 номерів, оскільки в канікулярний час журнал не виходив.

Журнал був призначений викладачам, учням старших класів і взагалі всім любителям математики. "З елементарної математики у нас нема майже ніякої літератури, за виключенням хіба лише підручників. А потреба в такій літературі відчувається все більше, оскільки, за відсутністю бібліотек, викладачі не можуть продовжити заняття з вищої математики", - писалось у редакційній статті [77].

Вперше програма цього журналу була викладена редактором-видавцем В.П.Єрмаковим у його заяві до Головного управління в справах друку: "1. Задачі з усіх розділів елементарної математики, запропоновані вчителями, учнями і редакцією, та найкращі розв'язки запропонованих задач. Задачі, запропоновані на письмових екзаменах та іспитах зрілості в різних гімназіях. 2. Бібліографічні відомості про нові підручники і твори з елементарної математики".

Як відомо, у царській Росії вісімдесяті роки ХІХ ст. відзначались гострою боротьбою в галузі народної освіти проти реакційної шкільної політики самодержавства, яка затруднювала доступ молоді в університети, урізала програми з математики, природознавства, а зміст і форми викладання їх підкоряла завданням боротьби з матеріалізмом. Однією з форм боротьби був рух за поширення наукових знань шляхом

систематичної друкованої і лекційної їх популяризації. Але справа видавництва таких матеріалів була дуже складною, вимагала величезних затрат сил і коштів. Та "ЖЭМ" вийшов з друку своєчасно.

За неповних два роки видання "ЖЭМ" (вересень-червень 1884-1886 рр.) в ньому було надруковано понад 250 статей і заміток та багато рецензій, автором більшості з яких був Єрмаков. Так, в першому томі (18 номерів 1884-85 навч.р.) третина статей (35) та всі рецензії (30) були написані редактором професором Єрмаковим [78].

Професор Київського університету та Київського політехнічного інституту доктор математичних наук Василь Петрович Єрмаков народився 27.02 (ст.ст.) 1845 р. Вихованець Чернігівської гімназії (1864), поступив на фізико-математичний факультет університету Св. Володимира. Для оплати навчання і життя заробляв приватними уроками. Пізніше проводив уроки математики в І приватній жіночій гімназії В.М.Ващенко-Захарченко, дружини відомого математика того ж університету. У 1868 р. успішно закінчив університет [79].

Перша його наукова робота ще в студентські роки була з механіки ("Общая теория равновесия и колебания упругих твердых тел", "Университетские известия" Київського університету, 1871). Але основні його наукові роботи відносяться до різних розділів математичного аналізу. Так, вже в 1870 р., незабаром після закінчення університету, Єрмаков встановив нову досить сильну достатню ознаку збіжності числових рядів. Цьому питанню було присвячено ряд статей 1871-72 рр. Це відкриття зробило відомим ім'я молодого вченого. Його роботою зацікавились видатні математики. П.Л.Чебишев використав ознаку Єрмакова для встановлення критерію особливості інтеграла звичайного диференціального рівняння першого порядку. Ось уривок з роботи Єрмакова "Нова ознака збіжності та розбіжності нескінченних знакопостійних рядів", де доведена ця ознака:

"Питання про збіжність і розбіжність знакопостійного спадного ряду $f(0)+f(1)+f(2)+\dots$ за теоремою Коші зводиться до означення, чи буде означений інтеграл

$$\int_a^{\infty} f(x)dx \quad (1)$$

величиною скінченною чи нескінченно великою. Розглянемо це питання. Візьмемо будь-яку функцію $\varphi(x)$, яка для всіх величин, що більші від деякого додатного числа, була б постійно додатна і задовольняла б нерівності $\varphi(x) > x$. З цього означення випливає також, що $\varphi(\infty) = \infty$.

Функцію, таким чином означену, ми назвемо спряженою функцією першого роду. Таких функцій є нескінченна кількість, наприклад, $x+1$; $2x$; x^3 ; e^x .

Доведемо тепер, що означений інтеграл (1) буде скінченною величиною, якщо відношення

$$\frac{\varphi'(x)f\varphi(x)}{f(x)} \quad (2)$$

із збільшенням x до нескінченності прямує до границі, меншої від одиниці, і буде нескінченно великою, якщо відношення (2) для величин x , що більші від деякого постійного додатного числа, постійно більшого або рівного одиниці.

Покладемо спочатку, що границя відношення (3) менша від одиниці. Тоді для величин x , що перебільшують деяке постійне додатне число, маємо

$$\frac{\varphi'(x)f\varphi(x)}{f(x)} < \alpha, \text{ або } \varphi'(x)f(x) < \alpha f'(x), \text{ де } \alpha < 1.$$

$$\text{Звідси } \int_m^{\infty} \varphi'(x)f(\varphi(x))dx < \alpha \int_m^{\infty} f(x)dx.$$

В лівій частині покладемо $\varphi(x)=z$; за правилами перетворення означених інтегралів нові границі будуть $\varphi(m)$ і

$$\varphi(\infty) = \infty: \int_{\varphi(m)}^{\infty} f(z)dz < \int_m^{\infty} f(x)dx .$$

Додамо до обох частин означений інтеграл $\int_m^{\varphi(m)} f(x)dx$:

$$\int_m^{\varphi(m)} f(x)dx + \int_{\varphi(m)}^{\infty} f(x)dx < \alpha \int_m^{\infty} f(x)dx + \int_m^{\varphi(m)} f(x)dx .$$

Суму двох інтегралів зліва можна замінити одним інтегралом в межах від m до ∞ :

$$\int_m^{\infty} f(x)dx < \alpha \int_m^{\infty} f(x)dx + \int_m^{\varphi(m)} f(x)dx , \quad (3)$$

звідки $\int_m^{\infty} f(x)dx < \frac{1}{1-\alpha} \int_m^{\varphi(m)} f(x)dx$. Права частина - величина скінченна і

додатна, отже, і ліва частина, тобто означений інтеграл $\int_m^{\infty} f(x)dx$ - величина скінченна, що і треба було довести.

Нехай тепер відношення (2) має місце для величини x , більшої від деякого постійного додатного числа m , постійно більшого або рівного одиниці. Маємо:

$$\frac{\varphi'(x)f\varphi(x)}{f(x)} \geq 1, \quad \varphi'(x)f\varphi(x) \geq f(x), \quad \int_m^{\infty} \varphi'(x)f\varphi(x)dx \geq \int_m^{\infty} f(x)dx .$$

Виконуючи такі ж перетворення, як і раніше, ми замість нерівності (3) отримаємо таку:

$$\int_m^{\infty} f(x)dx \geq \int_m^{\infty} f(x)dx + \int_m^{\varphi(m)} f(x)dx .$$

Ця нерівність не задовольняється жодною скінченною величиною означеного інтегралу $\int_m^{\infty} f(x)dx$, отже, цей означений інтеграл нескінченно великий, що і треба було довести.

Крім двох вказаних випадків, може бути ще й третій: відношення (2) для величин x , що більші деякого постійного додатного числа, може бути меншим від одиниці і із збільшенням x до нескінченності прямує до одиниці. В цьому випадку означений інтеграл може бути як величина скінченна, так і нескінченна, тому цей випадок називається сумнівним... Найкраще правило збіжності буде таким: Ряд $f(0) + f(1) + \dots$ буде збіжним, якщо відношення

$$\frac{e^x f(e^x)}{f(x)} \quad (I)$$

із збільшенням x до нескінченності прямує до границі, меншої від одиниці, і розбіжним, якщо відношення (I) для величин x , що перебільшують деяке постійне додатне число, більше або рівне одиниці. Сумнівний випадок може бути тільки тоді, коли відношення (I) для величин x , більших деякого постійного числа, менше одиниці і із збільшенням x до нескінченності прямує до одиниці. Цікаво, що границя відношення (I) для всіх рядів, що зустрічаються в аналізі, дорівнює нулю або нескінченності і неможливо відшукати таку функцію $f(x)$, щоб границя відношення (I) була б величиною скінченною. Таким чином, на практиці ніколи не зустрічається сумнівний випадок, хоча теоретично довести це важко і навряд чи можна" [80].

У 1871-1873 рр. В.П.Єрмаков перебував у закордонному науковому відрядженні (для підготовки до професорського звання) у Німеччині та Франції, де слухав лекції з теорії чисел Куммера та Кронекера, з теорії абелевих функцій Вейерштрасса, з теоретичної фізики Гельмгольца, ознайомився з лекціями по експериментальній та теоретичній фізиці Кірхгофа та прийомами його викладання. У Франції він познайомився з представниками математичної науки Ліувіллем, Ермітом, Серре, але через хворобу не зміг слухати їхніх лекцій. Незабаром після повернення із-за кордону Єрмаков здав магістерські

екзамени і захистив дисертацію [81], а 1874 р. отримав ступінь магістра чистої математики. Через деякий час Єрмаков був обраний доцентом Київського університету і восени 1874 р. почав читати там лекції. Одночасно він викладав математику у Київському кадетському корпусі (військова гімназія) та курс аналітичної геометрії на Київських вищих жіночих курсах, що зміцнювало його педагогічний та методичний досвід. В той же час він готував докторську дисертацію, яку успішно захистив у 1877 р., після чого отримав ступінь доктора чистої математики, а незабаром - обраний екстраординарним професором. Звання ординарного професора він отримав лише через 11 років, у лютому 1888 р.[82].

У Київському університеті та Політехнічному інституті В.П.Єрмаков читав різноманітні курси: теорію ймовірностей, диференціальні рівняння з частинними похідними, звичайні диференціальні рівняння, теорію векторів на площині і в просторі, сферичну тригонометрію та ін. На їх основі Єрмаков видав навчальні посібники "Элементарный курс теории вероятностей" (1878), "Дифференциальное исчисление" (1899), "Интегральное исчисление" (1900), "Аналитическая геометрия" (1900), "Анализ бесконечно малых величин" в двох частинах (1907-1908), "Теорию векторов на плоскости. Приложение к исследованию конических сечений" (1897), "Теорию абелевых функций" (1897), які довгий час використовувались як посібники у вузах України, оскільки відзначалися простим і ясним викладом, і, щоб захопити математикою, уникали складних викладок.

Єрмаков приділяв багато уваги питанням викладання математики, висвітлюючи свої погляди на це в статтях на педагогічні теми, виступах на VI-IX з'їздах лікарів та природодослідників. Велику роль відіграв В.П.Єрмаков у популяризації математичних знань. Отож, він заснував у 1884 р. "Журнал элементарной математики", про який згадувалось вище. В перші роки видання в журналі співробітничали

професор Київського університету М.Є.Ващенко-Захарченко, професор Петербурзького університету О.М.Коркін, А.А.Марков (старший), Б.Я.Букреев, викладачі вищих та середніх навчальних закладів Г.Флоринський, П.Нікульцев, Е.К.Шпачинський та інші - всього 22 автори, не рахуючи авторів розв'язань задач. Але у 1886 р. від подальшого самостійного ведення успішно розпочатої справи В.П.Єрмаков був змушений відмовитись, як було сказано в особливому повідомленні останнього номера журналу, "по многочисленности своих занятий": Єрмакова було обрано у 1884 р. членом-кореспондентом Санкт-Петербурзької АН і він отримав ординарну професуру у Київському університеті. Видання перейшло до одного із співробітників редакції, викладача фізики Е.К.Шпачинського.

Оскільки тематика журналу розширилась за рахунок статей і задач з фізики, механіки, нарисної геометрії, то в 1886 р. видання "ЖЭМ" припиняється і 21 серпня того ж року випускається перший номер журналу "Вестник опытной физики и элементарной математики" (далі "ВОФЭМ") під редагуванням Е.К.Шпачинського. До 1891 р. журнал видавався в Києві і був продовженням "ЖЭМ". У 1891 р. у зв'язку з переїздом Шпачинського до Одеси, видання журналу переноситься в це місто [83].

Протягом 1897-98 рр. (№№ 241-259) редакцію журналу "ВОФЭМ" очолив молодий математик В.О.Гернет, а пізніше журнал перейшов під егіду гуртка викладачів Новоросійського (Одеського) університету. Редактором його в 1898 р. стає професор Новоросійського університету В.А.Ціммерман, в 1901 р. другим редактором стає В.Ф.Каган, а з 1904 р. Каган повністю редагував журнал до припинення його видання в 1917 р.

На відзнаку 25-річної служби в Київському університеті в березні 1899 р. В.П.Єрмаков був затверджений у званні заслуженого ординарного професора і, за правилами того часу, змушений був

перенести свою основну педагогічну роботу в Політехнічний інститут, який відкрився в 1898 р. Але і там він продовжував дослідницьку роботу, до якої заохочував молодь [84]. Пропрацювавши 35 років у Київському університеті, маючи 50-річний стаж наукової та викладацької діяльності, в 1909 р. Єрмаков за станом здоров'я повністю переходить в Політехнічний інститут, де працював до 21.02.1919 р. А 16.03.1922 р. В.П.Єрмакова не стало.

В 1890 р. було засноване Київське фізико-математичне товариство, на засіданнях якого В.П.Єрмаков зробив десятки доповідей, в основному з питань методики алгебри: [85-86]. Статті з методики викладання алгебри Єрмаков вміщував головним чином у журналах "ВОФЭМ" та "Педагогический сборник". Вони висвітлювали найбільш актуальні питання: "Педагогічні помилки в алгебрі" (1893), "Непотрібні вправи в алгебрі" (1894), "У чому суть алгебри" (1896) та інші. Єрмаков виявляв великий інтерес і до питань загальної методики математики, про що свідчать теми його виступів на засіданнях фізико-математичного товариства [87-89, 90].

Лекція Єрмакова [85] видана окремою брошурою в 1892 р. об'ємом в 2 друкованих аркуші, є третьою методичною працею про викладання алгебри в тодішній Росії. В ній він дає трактування алгебри, конкретизуючи його задачею, що розв'язана двома способами: "Ряд одних дій над будь-якими числами може бути замінений рядом інших дій над тими ж числами... Алгебра дає правила для заміни одних дій рядом інших дій над тими ж самими числами". Воно співзвучне аналогічним означенням того часу, далеке від ідеї функціональної залежності, яка тільки почала обговорюватись в методичних колах.

Автор, на противагу багатьом методистам, відзначаючи велику неуспішність з алгебри виступає проти твердження, що "алгебра є символічна наука, доступна лише вибраним натурам". Причиною

неуспішності він вважає "погане викладання..., яке є єдиною причиною поділу учнів на здібних і нездібних до математики... При правильній постановці питання не повинно бути невстигаючих учнів. Не доведено, що діти народжуються з різними здібностями... Якщо ж у шкільному віці ми помічаємо у дітей різні здібності, то чи ж не можна подібні явища пояснити невідомими нам причинами, що мають свій вплив на дітей вже після появи їх на світ? Справа психолога дати відповідь на це запитання, але якщо діти справді народжуються з різними здібностями, то священний обов'язок педагога полягає в тому, щоб виправити ці хиби". Ці висловлення на той час (90-ті роки ХІХ ст.) були дуже сміливими і характеризували Єрмакова як видатного педагога, що рішуче виступав проти формалізму у викладанні математики. Звичайно, деякі його думки були спірними, але загальні педагогічні ідеї були в цілому прогресивними.

Так, одна із його дидактичних тез: "Простота! Якнайможливіша простота! - цього вимагають логіка природи, логіка життя", вважала, що "теорія повинна бути зведена до мінімуму, підручники повинні бути невеликі за обсягом... необхідно теорію алгебри дати якнайкоротше і просто... Мета алгебри в тому, щоб для всякої даної задачі дати найпростіший прийом розв'язування" [86].

"Журнал элементарной математики" почав виходити в кінці 1884 р. Із сказаного вище бачимо, що початкова програма журналу не передбачала статей педагогічного та методичного змісту. Єрмаков, як і інші діячі вищої школи того часу явно недооцінював значення методики. Але вже через рік погляди його з цього питання серйозно змінились. В.П.Єрмаков звернув увагу на стан математичної освіти в тодішній Росії і зробив висновок, що необхідно популяризувати наукові математичні істини, допомагати учителю математики в його роботі по вдосконаленню наукового рівня своєї вчительської культури. Це й призвело до створення журналу та введення в ньому

педагогічного розділу, який служив трибуною для обміну практичним педагогічним досвідом.

Єрмаков вважав, що основним в розв'язуванні задачі вдосконалення математично-педагогічної культури учителів є розширення та оновлення їхніх знань з елементарної математики з точки зору вищої математики. Тому в журналі редактор основну увагу приділяє науковому висвітленню теоретичних основ шкільного курсу математики.

Оскільки геометрія вважалась найважливішим предметом в галузі елементарної математики, то їй надавалась особлива увага, зокрема висвітленню питань розв'язування задач на побудову фігур, елементарної теорії кривих другого порядку, геометрії трикутника, елементам проєктивної геометрії тощо. Це було викликано ще й тим, що геометрія в ті роки переживала великі зміни, які висунули на перший план питання основ математики. А проблемний характер вказаних питань сприяв розвитку творчої діяльності вчителів математики. Підіймалось питання про введення в курс математики середніх навчальних закладів деяких елементів конструктивної геометрії. Вчителям потрібна була консультація, і на сторінках журналу для них була запропонована серія статей з теорії та методів геометричних побудов за допомогою циркуля і лінійки та іншими засобами. В наш час ці здобутки зведені нанівець.

Вже в першій статті журналу [91] Єрмаков розглядає різні випадки (всього 13) побудови фігур, які можуть виникнути при розв'язуванні задач, подає розв'язання багатьох із них.

В статті [92] Єрмаков виділяє два способи визначуваності геометричної фігури: а) за її величиною та б) за величиною та розташуванням на площині характеристичних ліній (серединні перпендикуляри до сторін трикутника, висоти тощо), точок (середини сторін, основи висот, центри вписаних та описаних кіл та ін.) і величин

(довжини сторін, відстані від характеристичних точок до вершин і т.д.), що входять в число умов, які визначають величину або розташування фігури на площині. Так, для визначення многокутника за величиною треба мати $(2n-3)$ умови. Наприклад, чотирикутник визначається $(2*4-3)=5$ умовами: в трапеції одна умова вже дана (сума кутів при бічній стороні дорівнює 180^0), потрібно ще чотири умови; в паралелограмі є дві умови, треба ще три, тощо.

Автор звертає увагу читачів на метод геометричних місць, вважаючи його найкращим способом для розв'язування задач на побудову, особливо в поєднанні з методом координат. Але пропонує користуватись і іншими прийомами, серед яких називає і обернений метод, суть якого в слідуючому: "Нехай треба в дану фігуру M вписати фігуру, рівну (або подібну) фігурі N . Тоді треба розв'язати обернену задачу: навколо даної фігури N описати фігуру, рівну (або подібну) фігурі M ".

В статті [93] Єрмаков вказує, що для побудови повинно бути достатня і необхідна кількість умов, в залежності від чого розв'язання може бути у виняткових або в нескінченно багатьох випадках. Автор подав алгоритм розв'язання задач на побудову і виділив чотири етапи розв'язування: аналіз, пропозиція, розв'язування (з доведенням) та дослідження. В замітках [94-96] виведено формули, на яких базується розв'язання запропонованих задач.

М.Є.Ващенко-Захарченко у статті [97] описав історію формули Герона, подав її доведення за Героном Старшим, яке автор вважає простим та витонченим.

В журналі висвітлювались і пропагувались деякі питання проективної геометрії, наприклад: ангармонічне відношення і гармонічні поділи, побудова четвертої гармонічної точки тощо [98-105]. Єрмаковим були зроблені перші спроби популяризації векторного числення [106].

Великий відгук з боку читачів отримала нова тема "Перетворення фігур": задачі на розрізання і перекладування утворених частин. Відомо, що дослідження цього питання було завершено доведенням основної теореми цієї теорії - теореми Больаї про те, що всякий многокутник можна перетворити в рівновеликий йому трикутник шляхом "розрізання" його на скінченну кількість частин.

В алгебраїчно-математичній тематиці "ЖЭМ" найбільший інтерес для учителів представляли статті з таких тем: 1) найбільші та найменші значення величин і 2) теорія сполук з елементами теорії ймовірностей.

Перша стаття з теорії ймовірностей В.П.Єрмакова [107] містить означення науки теорії ймовірностей, поняття випадку і події, ймовірності події, сформульовано закон великих чисел, подана класична формула обчислення ймовірностей. І, звичайно, розглядаються задачі на обчислення ймовірностей подій.

Друга стаття з цього розділу [108], автором якої теж був Єрмаков, розкривала зміст складних і простих подій, незалежних і залежних, дала правило обчислення ймовірностей появи кількох незалежних подій (дорівнює добутку ймовірностей цих подій). На прикладах показано, як обчислюється ймовірність появи декількох залежних подій, з яких виведено правило: "Ймовірність появи декількох залежних подій дорівнює добутку кількох множників, з яких перший є ймовірністю першої події, а кожний наступний множник виражає ймовірність наступної події, обчислену в тому припущенні, що попередні події вже з'явилися". Причому, автор пропонує застосовувати це правило у всіх тих випадках, коли треба мати справу із складними подіями.

Варто відмітити, що у 1878-1879 рр. Єрмаковим були опубліковані "Лекції з елементарного курсу теорії ймовірностей", читані в тому ж Університеті св. Володимира в Києві" [109]. Статті про сполуки Єрмакова вміщені в другому томі "ЖЭМ": [110-112].

Отже, В.П.Єрмаков, розуміючи необхідність вивчення елементів теорії ймовірностей вчителями математики середніх шкіл, в доступній, і в той же час на досить високому науковому рівні знайомить їх з основними поняттями цієї теорії та застосуванням її до розв'язування задач практичного характеру. Це тим більш важливо, що останнім часом елементи стохастики знаходять належне місце в програмах та підручниках з математики для учнів загальноосвітніх шкіл, що перш за все продиктовано великими можливостями практичного застосування цих питань, а також бурхливим розвитком дискретної математики та нових інформаційних технологій [418; 419; 420].

Редакція журналу уважно слідкувала за змінами в програмі реальних училищ з математики і проводила велику роботу по наданню необхідної практичної допомоги викладачам в теоретичному і педагогічному оволодінні новим матеріалом. Наприклад, в 1884 р. в програму було введено тему "Застосування властивостей квадратного тричлена до відшукування максимуму та мінімуму". Журнал помістив на своїх сторінках багатющий матеріал з методів розв'язування задач на найбільші та найменші значення величин. Можна відзначити статті Д.Меріманова, П.Нікульцева, а також великий переклад, зроблений І.Красовським, роботи Бріо "Питання про найбільші та найменші величини, що розв'язуються за допомогою рівнянь другого степеня". Ця робота була вдалим посібником для самостійного вивчення теми як вчителями, так і учнями.

Отже, на сторінках журналу викладачі математики середніх шкіл отримували кваліфіковану консультацію з різноманітних тем, журнал пропонував цілу систему задач і вправ для самостійної роботи.

"ЖЭМ" серйозно підійшов до питання підвищення математичної культури та рівня наукової підготовки вчителів. У зв'язку з цим журнал на своїх сторінках вмістив переклад з німецької І. Красовського книги Е.Коссака "Основи арифметики" (додаток до

першого тому), що являла собою запис лекцій Вейерштрасса з цього питання, в яких розкривалась ідея вчення Вейерштрасса про число, а також велика стаття Д.Ізвекова "Основні правила наближених обчислень" (т.1) та ряд інших статей професора В.П.Єрмакова з питань різних спрощень при виконанні ділення великих чисел [113], добуванні квадратного кореня [114], обчислення без логарифмів [115], ознак подільності [116], замітки М.Є.Ващенко-Захарченка про періодичні дробу [117], де сформульовані і доведені умови перетворення простого дробу в десятковий періодичний.

В ЖЭМ не було розділу з історії математики, оскільки, на думку видавця, "детальне викладання історії математики не викликає інтересу для більшості читачів" [77]. Тому на перших порах було порівняно мало власне історичних досліджень. Але майже в кожній статті розглядалась історія питання, що вказувало учителю математики шлях у використанні елементів історизму при викладанні предмету. Можна вибрати з історії декілька цікавих статей, хоча б про те, як розвивалось поняття про від'ємні та уявні величини, про інерцію тощо. Стаття М.Є.Ващенко-Захарченка [118] безпосередньо описує, який вигляд і характер мали алгебраїчні формули, які символи існували для позначення різних дій і, нарешті, ким і коли приблизно були введені деякі з цих символів, що були прийняті на той час. Метод, описаний в статті [119], автор пропонував використовувати в курсі середніх навчальних закладів.

Та редакція журналу не затримувала своєї уваги лише на шкільному курсі математики. Вона хотіла розширити тематику журналу за рахунок статей з фізики, задач з механіки та нарисної геометрії. Цим підкреслювались тісний зв'язок між цими науками, роль і цінність математики в системі наукових знань. Крім того, редакція планувала за рахунок цих статей розширити коло своїх читачів, щоб збагатити матеріальну базу журналу.

Редактора В.П.Єрмакова завжди цікавила думка читачів, досвід, педагогічні та наукові потреби вчителів не залишались без уваги. До співробітництва в журналі, як вже згадувалось, енергійно залучались викладачі гімназій, реальних та комерційних училищ, учительських семінарій. Для цієї мети в журналі був організований розділ "пропозицій співробітникам", в якому читачам пропонувалось приймати участь у розвитку цілого ряду відділів, зокрема відділу задач.

У відділі задач журналу редактор наводив задачі з усіх розділів елементарної математики. Хоч вони і були "типовими, небагатослівними, але являли собою деякі труднощі для розв'язування, тобто це задачі, що здатні викликати певний інтерес до математики" [77]. Отже, для учнів середніх шкіл це було поштовхом до серйозних занять математикою, серйозних досліджень. В першому томі було вміщено 24 задачі з геометрії, 40 - з арифметики і алгебри, з тригонометрії - 3, з фізики та механіки - 6, інших - 1.

Навколо відділу задач згуртувався невеликий, але постійний колектив любителів математики з учнів середніх навчальних закладів. Читачам пропонувались продумані доцільні задачі для самостійного розв'язування, часто на сторінках журналу пропонувались консультації з розв'язування тієї або іншої задачі. За бажанням учителів задачі для учнів вміщувались з вказівкою класу гімназій, якому вони відповідають, розв'язання друкувались з вказуванням прізвищ тих, хто їх розв'язав. Так, одна із запропонованих тем, не дослідницького, а методичного характеру в "ЖЭМ" була такою: "Розкладання многочленів на множники, що базується на властивостях коренів квадратного рівняння" [120].

Незабаром редактор надрукував в журналі таке повідомлення: "На запропоновану нами тему ми отримали всього один твір від Г.Вороного з Прилук. Розв'язання задачі і твір, трохи виправлений і доповнений прикладами, будуть вміщені на сторінках журналу". І дійсно, в

першому випуску II тому журналу (1885 р.) була опублікована стаття Г.Ф.Вороного, тоді ще учня Прилуцької гімназії, а в майбутньому видатного вченого, з іменем якого пов'язані чудові результати в галузі геометрії чисел і якого вважають одним із найсильніших математичних умів початку ХХ століття.

В №№66,68 журнал опублікував відповідь на тему для співробітників [100], яку прислав "студент з Одеси В.Каган". В ній Каган описав сутність одного з методів перетворення однієї якої-небудь теореми чи задачі в іншу. Спочатку дано означення взаємних фігур (якщо кожній точці однієї фігури відповідає пряма лінія іншої, і навпаки). Потім було пояснено метод на простих прикладах. Каган вказав теореми, властивості, вирази, до них знайшов взаємні теореми, що містять кути, кола. Наприклад, розглянута теорема: "геометричне місце вершин постійного кута, сторони якого проходять через дві дані точки, є коло, що проходить через дві дані точки". Взаємною до неї буде: "Якщо відрізок прямої лінії, що рухається, лежить між двома даними прямими лініями, стягує постійний кут в даній точці (початку), то основа перпендикуляра, опущеного з даної точки на пряму, що рухається, знаходиться на колі, яке проходить через основу перпендикулярів, опущених з даної точки на дані прямі" [121].

Взагалі, багато учнів, які надсилали свої розв'язання на запропоновані задачі, стали в майбутньому професорами вузів, видатними вченими, що не поривали з журналом зв'язків протягом багатьох наступних років. Ось деякі з них: В.Каган - учень Катеринославської гімназії, Г.Вороной - учень Прилуцької гімназії, І.Чистяков - учень Курської гімназії, М.Платонов - учень Тверської гімназії, Д.Граве, Д.Міріманов та багато інших. Очевидно, що і в новому українському журналі «Математика в школі» варто ввести рубрику, де б пропонувались задачі для учнів, і подавались розв'язання учнів.

В.П.Єрмаков вважав, що "відомостями з математики можуть користуватись і люди практичні, які зайняті виключно збагаченням свого матеріального стану". Тому, щоб розширити читацьку аудиторію і зміцнити матеріальне становище журналу, редактор помістив у ньому матеріали з "комерційної математики", в яких висвітлена математична сторона умов випуску та погашення процентних паперів як з виграшами, так і без них; дані формули, за якими можна обчислити прибутковість процентних паперів, приймаючи до уваги строки, на які вони випущені, строки і умови тиражів, номінальну та біржеву ціни [122-124]. З метою з'ясування користі та умов страхування життя в журналі вміщувались таблиці смертності, таблиці і формули для обчислення премій при страхуванні життя. Але цей відділ не отримав у читачів очікуваної підтримки. Та на нашу думку, і в нашому журналі «Математика в школі» треба відкрити такий відділ!

Фактично В.П.Єрмакова можна вважати ініціатором позакласної роботи з математики, а також тих заходів, які тепер називають заочними математичними олімпіадами. Адже, крім згаданих задач для самостійного розв'язування, публікацій кращих розв'язань, проводились математичні конкурси, вміщувались замітки, що містили ігрові ситуації, задачі-загадки тощо. Так, Єрмаковим були написані та опубліковані статті про магічні квадрати. Такі квадрати були відомі ще стародавнім індійцям та арабам. В епоху середніх віків вони стали відомі в Західній Європі, де розцінювались, як талісмани, що оберігали від різноманітних хвороб. Але вчені-математики підійшли до них з іншої сторони. Вони зацікавились математичною стороною їх побудови і ці дослідження сприяли розвитку деяких математичних теорій. Ще Мезіріак знайшов способи складання магічних квадратів з непарною кількістю клітинок. Ферма поширив ідею побудови магічних квадратів на простір, тобто отримав магічні куби, що мали такі ж властивості, як і магічні квадрати.

Єрмаков дав опис повних магічних квадратів, показавши способи побудови їх з шістнадцяти, двадцяти п'яти клітинок та подавши формули обчислення кількості розкладів їх на елементарні квадрати [125], середніх магічних квадратів з 16-ма клітинами [126], правильних з 16-ма клітинками [127]. Варто відмітити замітки-ігри: [128-129]. Перша з них розв'язує задачу на знаходження трьох таких чисел a , b , c , щоб суми добутоків цих чисел на 1, 2, 3, складені різними способами ($a+3b+2c$, $a+2b+3c$, $2a+b+3c$, $3a+b+2c$, $2a+3b+c$, $3a+2b+c$), були різними між собою. Інша гра розв'язує таку задачу: "Помножити цифру однієї половини доміно (можуть бути від 0 до 9) на 2, до добутку додати будь-яке число m , суму помножити на 5, до добутку додати цифру другої половини доміно. Назвати результат". Розв'язком її буде таке: нехай шукані цифри x та y . Тоді дії будуть такими: $2x$; $2x+m$; $10x+5m$; $10x+5m+y$. Якщо від результату відняти $5m$, то отримаємо $10x+y$, тобто цифри двоцифрового числа. Цей же прийом можна використати і для відгадування трицифрового числа.

Отже, мета Єрмакова і його журналу - розвиток творчих здібностей читачів журналу, популяризація математичних знань досягала повністю, враховуючи сказане. Через "ЖЭМ" В.П.Єрмаков здійснював планомірне керівництво самостійною роботою учителів математики з метою розширення і збагачення їх знань шляхом вміщення в журналі "тем для співробітників", що були не просто задачами з підручника, а вимагали творчого наукового підходу [130-132]. Автор пропонував доводити деякі теореми, іноді супроводжував запропоновані теми детальною консультацією, часто аж до вказівки плану дослідження, вказував на особливості даної теми. Часто ці теми являли собою підведення підсумків уже розглянутих на сторінках "ЖЭМ" питань. Найбільш вдалі розробки-дослідження запропонованих тем опубліковувались в журналі, а їх автори преміювались

математичною літературою. Завдяки цьому молоді вчені могли помістити в журналі свої друковані виступи.

"ЖЭМ" відіграв значну роль у справі утвердження та визнання творчої роботи багатьох учителів математики того часу, вміщуючи на своїх сторінках ґрунтовні, з високими оцінками, рецензії на підручники та методичні посібники, критику та методичні рекомендації. В першому томі журналу надруковано 30 рецензій за авторством В.П.Єрмакова. Особливо високу оцінку журнал дав підручнику А.Кисельова "Систематичний курс арифметики для середніх навчальних закладів" (СПб,1884) [133], тільки що виданій тоді "Методиці початкової арифметики" А.І.Гольденберга, яка дійсно мала великий вплив на перебудову викладання арифметики в школі. Позитивну характеристику отримали підручники А.Мануйлова "Приближенное исчисление" (Кишинев,1884) [134], П.Нікульцева "Арифметика. Курс середніх навчальних закладів, Москва, 1885) [135], книги А.Кунцевича "Досвід нового введення в геометрії" (СПб, 1883), "Теорія геометричних величин з методичними та критичними зауваженнями "(СПб, 1884) [136]. Критична замітка Єрмакова на книгу В.Студенцова "Властивості кутів трикутника і основана на них теорема паралельних ліній" (Моршанськ, 1884) [137] викриває помилку автора у доведенні одинадцятої аксіоми Евкліда, показує велике наукове значення відкриття Лобачевського.

Журнал вміщував рецензії та критику і на підручники з механіки, перекладні видання, наприклад, на книги: А.Пальшау, Початки механіки. Випуск I. Кінематика і статика. Курс реального училища (Харків, 1884); Випук II, Динаміка і теорія машин (Харків,1885); С.Гуржеєв, Підручник механіки. Курс середніх навчальних закладів. Видання друге, переглянуте й доповнене (СПб, 1885); Г.Рябков, Збірник задач і прикладів з елементарної механіки. Курс реальних училищ (Одеса, 1885); Н.А.Конопацький, Промова Споттісвуда "Про

зв'язок математики з іншими науками". Пер. з англ. (Кам'янець-Подільськ, 1885); Тодгантер, Збірник вправ з аналітичної геометрії трьох вимірів. Пер. з англ. Ф.Мастрез (Спб,1885) та інші [138-143].

Викладачі математики того часу мали, як правило, ґрунтовну університетську освіту, але не мали ні теоретичної, ні практичної педагогічної підготовки, і журнал професора Єрмакова на другому році видання почав приймати участь, правда, в значно меншій мірі, ніж в справі підвищення наукового рівня їх математичної підготовки, у вдосконаленні педагогічної майстерності викладачів математики. На сторінках журналу були поставлені і розв'язані питання практичної допомоги викладачам математики в підготовці їх до більш ефективного викладання багатьох питань шкільної математики. У передмові до другого тому [144] висловлюється бажання ввести в журналі педагогічний розділ, де досвідчені педагоги "могли поділитись своїми думками з приводу викладання математики, особливо в середніх і вищих класах, з особами, що готуються до педагогічної роботи". Редактор пропонує такий напрям методичних статей: яким чином дати більше знань учням, як досягнути найменшої кількості невстигаючих учнів тощо. Як вже згадувалось раніше, Єрмаков мав свої переконання з цього приводу, які викладав у виступах на засіданнях математичного товариства, а пізніше опублікував в журналах. Основні положення його поглядів, наприклад, на викладання математики в початкових класах, такі: 1)теорію предмету учні повинні вивчати і засвоїти в школі на уроках; 2)учням не слід давати підручників з арифметики та алгебри; 3)для позакласних та домашніх занять учням потрібно задавати тільки одні задачі; 4)курс теорії математики звести до мінімуму і до можливої простоти; 5)викладання математики має бути спрямоване на досягнення двох цілей: на вміння обчислювати і на розвиток розумових здібностей учнів. Цих же думок дотримувався Єрмаков, говорячи вже спеціально про викладання арифметики і алгебри. Зокрема, він різко

виступав проти спроб викладання початкової алгебри в аксіоматичному дусі. Відмічаючи, що вивчення арифметики та алгебри може й повинно ґрунтуватись на розв'язуванні задач, Єрмаков вважав, що в геометрії, навпаки, на першому плані повинна бути поставлена строга систематична теорія.

В основному статті цього напрямку стосувались геометричних перетворень на площині, найбільших та найменших значень величин, питання розв'язування рівнянь, наближених обчислень і т.д. Багато заміток методичного характеру - це нові способи доведення деяких теорем, підбірки систем вправ на розвиток просторової уяви учнів, закріплення вивчених теорем тощо. Все це було для молодих педагогів добрими порадами і свідчило, в першу чергу, про багатство, оригінальність ідей та методів професора В.П.Єрмакова [95-96,145].

У другому томі "ЖЭМ" більшість статей, заміток, задач були написані співробітниками Київського університету. В ньому продовжувались традиції першого тому: пропонувались нові теми і задачі для співробітників та учнів, приділялась велика увага задачам на геометричні побудови [106, 130-132, 146].

Популярність журналу росла, і вже на другому році видання він був рекомендований Ученим комітетом Міністерства народної освіти як обов'язковий позакласний посібник для середніх навчальних закладів і рекомендований для фундаментальних і учнівських бібліотек цих закладів. Це було вже офіційне визнання журналу, який став настільною книгою учителя математики, завоювавши міцний авторитет не тільки серед учителів, а і серед учнів.

Варто відзначити, що життя журналу продовжилось: послідовником єдиного в тодішній Російській імперії науково-популярного математичного журналу став український математичний журнал для школярів "У світі математики", перший випуск якого

побачив світ у 1995 р. (головний редактор М.Й.Ядренко). Редакційна колегія журналу прагне дотримуватись кращих традицій "ЖЭМ".

Як вже говорилося вище, незабаром В.П.Єрмаков був змушений передати редагування Е.К.Шпачинському (1848-1912). Він народився в Кам'янець-Подільському. Закінчивши Київський університет, одержав ступінь кандидата. Але науковою діяльністю далі займатись не зміг внаслідок матеріальної незабезпеченості, тому змушений був почати викладацьку роботу - викладав фізику та математику у навчальних закладах. Та незабаром потяг до науки привів Шпачинського знову до Києва. Через деякий час він отримав визнання в наукових колах. З 1884 р. ввійшов до редакційної колегії "ЖЭМ". Фізик-експериментатор за фахом, Шпачинський цікавився теоретичними, методологічними проблемами як фізики, так і математики. Свої погляди опубліковував і в журналі "ВОФЭМ". В статті [147] автор показує об'єктивну реальність матеріального світу, а в статті [148] питання про дискретну чи неперервну будову матерії оголошується "принципово нерозв'язним", поняттю атома приписується умовне значення. Ці коливання у світогляді показують, що наукові погляди Шпачинського не утворювали злагодженої, стрункої системи. Не було її і в педагогічних та методичних поглядах: поряд з позитивними, прогресивними зустрічаються і застарілі. Так, наприклад, прогресивну позицію Шпачинський займав у питанні взаємозв'язку різних розділів математики в шкільному курсі, як і В.П. Єрмаков, енергійно пропагував тісне єднання у викладанні математики та фізики. А в питанні про реформу гімназійного курсу тригонометрії був проти введення курсу про кругові функції, скептично ставився до використання наочності в старших класах, вважаючи її необхідною лише у початковій школі.

Оскільки тематика журналу розширилась за рахунок статей і задач з фізики, механіки, нарисної геометрії, то у 1886 р. видання "ЖЭМ" змінює назву: 21 серпня того ж року виходить перший номер

"Вестника опытной физики и элементарной математики" (далі ВОФЭМ), першим редактором і видавцем якого став Е.К.Шпачинський і був ним до 1898 року.

Журнал "ВОФЭМ" проіснував понад тридцять років (1886-1917) і йому належить важлива роль в популяризації математичних знань. В 674 його випусках було опубліковано декілька тисяч статей, близько трьох тисяч задач та їх розв'язків. Журнал "ВОФЭМ" виходив 24 рази на рік окремими випусками. В [149] відзначалось, що "новий журнал "ВОФЭМ" є лише продовженням заснованого в 1884 р. професором В.П.Єрмаковим "ЖЭМ". В загальному напрямленні та основні завдання нової редакції не можуть істотно відрізнятись від поглядів і тенденцій попередньої". Програма журналу, сформульована Шпачинським, складалась з таких рубрик: 1) спеціальні статті з усіх розділів фізики та математики; 2) статті педагогічного змісту; бібліографічний відділ: огляд іноземних журналів, замітки та рецензії на нові книги; критика; 3) теми, задачі, питання з фізики, математики та їх розв'язання (з прізвищами виконавців); 4) хроніка наукових новин; бюлетені визначних метеорологічних явищ; суміш; 5) кореспонденція та оголошення редакції.

Головну мету журналу Шпачинський вбачав у тому, щоб "сприяти викладачам у корисному експлуатуванні бажання учнівської молоді знати більше, ніж в офіційній програмі". Отже, на перший план Шпачинський висував інтереси учнів, а це повинно було вплинути на науковий рівень журналу - знизити його. Але оскільки математичну частину "ВОФЭМ" очолював В.П.Єрмаков, то, не зважаючи на намагання редактора адресувати журнал в першу чергу учням старших класів середньої школи, науковий рівень його залишився на належній висоті.

2.2. "ВОФЭМ" - публікації загально-педагогічного, дидактичного та методико-математичного змісту

Однією з головних турбот Шпачинського було залучення викладачів математики до обговорення на сторінках журналу "ВОФЭМ" різних педагогічних питань і до обміну педагогічним досвідом. В педагогічному відділі журналу друкувались статті, що торкались принципів викладання математики в середній школі. До розробки методичних питань було залучено багато передових викладачів математики середньої школи.

В журналі було опубліковано понад 120 статей, заміток і рецензій з питань викладання математики в середній школі. З цього матеріалу близько сорока відсотків стосуються методики геометрії і тригонометрії, тридцять чотири відсотки - методики алгебри, шістнадцять - методики арифметики, останні десять відсотків - загальних питань викладання математики [78, 561]. Авторами їх були понад тридцять осіб.

2.2.1. У 1892-1895 рр. розгорнулась полеміка з питання діагностування успішності і загальних здібностей учнів середньої школи. Так, в серії статей "Чи потрібні екзамени з математики та фізики?" [150] автор Р.І. підтримував ту суть перевідних екзаменів, які були спрямовані на "відсів" небажаних учнів, маючи на увазі учнів з низьким рівнем знань і здібностей. На його думку, екзамени мусили приймати не викладачі шкіл, а спеціальні екзаменатори. В дискусії прийняв участь Б.Герн, який пропонував взагалі відмовитись від перевідних екзаменів, замінивши їх іншими формами перевірки учнівських знань. Продовжив полеміку Р.Пржишиховський [151]. Його думка була більш прогресивною, оскільки він вважав, що іспити є стимулюючим фактором навчального процесу, тому необхідно їх зберегти. Але при цьому потрібно врахувати вимоги передової

педагогіки і організувати іспити згідно вимог останньої. Автор також вказав на формальну та реальну мету викладання математики. І.В.Слешинський теж пропонує зберегти іспити з математики при умові нормалізації їх постановки. В замітці [152] І.В.Слешинський відмічає, що вибір задач мусить сприяти виявленню аналітичних здібностей учнів. Аналогічних думок дотримувався і Е.К.Шпачинський [153].

2.2.2 Статті у "ВОФЭМ", що стосувались загальної методики викладання математики в середній школі, порушували принципові питання, наприклад, підвищення активності учнів у процесі навчання математиці, трактовки основних математичних понять, ролі підручника і задачника в процесі навчання тощо. Однією з перших статей цього напрямку у "ВОФЭМ" була стаття Е.Шпачинського [154], в якій він закликав розвивати в учнів любов до математики і допомогти їм у вивченні предмета піти правильним шляхом. Отже, "крім обов'язків службових втримати рівень математичних знань в класі не нижче встановленої норми, на викладачеві лежить ще й моральний обов'язок розвивати в учнів (більш здібних, у всякому випадку) любов до математики як мистецтва, і допомогти їм, хоча б поза уроками, піти в цьому вивченні правильним шляхом", - писав Е.Шпачинський у своїй статті. Автор відводить значну роль позакласній роботі з математики. В статті розкривається двоїста роль математики як науки і як мистецтва, оскільки "хоча б елементарний математичний виклад має свій стиль", як його має будь-який інший твір мистецтва; одна і та ж теорема або задача різно доводиться або розв'язується двома особами, і ця індивідуальна різниця зумовлюється естетично-математичним розвитком кожної". Шпачинський виклав схему вивчення чистої математики, в якій до науки відніс знання фактів (аксіом, теорем, формул), знання дій (теорія), рівнянь (їх означення та види) тощо, а ось виконання доведень, перетворень, розв'язування, відновлення дій -

це вже мистецтво. Відзначимо, що проблеми диференціації, стандартів навчання математики виникали ще тоді і відображались на сторінках журналу "ВОФЭМ".

2.2.3. Інша стаття Е.Шпачинського [155] висвітлює роль мислительних операцій і методів математичного доведення аналізу та синтезу, ставить питання про бажаність розуміння учнями характеру і ролі методів математичного доведення. Автор вказує, що в педагогічному відношенні це питання має немале значення і заслуговує уваги з боку кожного викладача математики", (с.2). Шпачинський починає статтю характеристикою методу як способу, "яким користуємось при складанні послідовного ряду логічних умовиводів, що доводять яку-небудь неочевидну для нас істину або хибність до очевидності". Аналіз і синтез, пише далі автор, як методи, грають суттєву роль в розвитку наук абстрактних взагалі і математики зокрема: шлях "від очевидного до його безпосередніх наслідків - це буде синтез, і - навпаки- йдучи від неочевидного до його безпосередніх причин - це буде аналіз" (с.3). Далі автор розкриває суть аналізу і синтезу як матеріальних понять (відповідно поділ цілого на частини та об'єднання частин в ціле), як прийомів мислення (відповідно як прийомів міркування від наслідків до причини та від причини до наслідків) і як метод наукового дослідження. На прикладі доведення теореми Піфагора Шпачинський розкриває суть доведення аналітичним та синтетичним методами, вказує на переваги і недоліки кожного з них: "синтетичний метод простіший і легший, але вимагає знання наперед з чого почати; це головна його незручність...Але умовиводи, зроблені синтетичним методом, чіткі, тому цей метод частіше використовується в систематичних курсах різних розділів математики. Аналітичний метод значно важчий, але більш загальний і багатший, а при вдалому застосуванні і уважному переході від окремого до

загального він нерідко приводить нас мимохідь до таких питань, які при іншому виборі шляху дослідження могли б зовсім лишитись непоміченими. Цим пояснюється великий вплив аналізу на розширення області тієї науки, в якій він правильно застосовується" (с. 6).

Шпачинський у своїй праці висвітлює історію "винаходу" аналітичного та синтетичного методів. А в подальших пунктах статті розкривається їх сутність, сируктуру і види, як форми розумової діяльності. Автор проводить велику роботу, розкриваючи логіку обох методів (з правильного твердження завжди випливає правильний наслідок), показуючи взаємозв'язок аналізу та синтезу в процесі мислення, а також вказуючи на їх роль як методів вивчення математики, ілюструючи їх застосування на прикладах. Шпачинський розглядає різні форми доведення тверджень, в яких може використовуватись аналітичний метод: ростучий та спадний аналіз. Автор розкриває їх сутність на прикладах, вказує на методичні переваги ростучого аналізу в процесі вивчення математики, а саме: він краще забезпечує свідоме і самостійне відшукування методу доведення теореми самими учнями, сприяє розвитку логічного мислення, забезпечує усвідомлення, цілеспрямованість дій на кожному етапі доведення, простоту схеми методу (Що треба довести? Що для цього досить довести?).

В той же час Шпачинський вказує на помилковість використання деякими вченими, викладачами, (наприклад, акад. Буняковським в його "Лексиконе чистой и прикладной математики") терміну "аналіз" для зовсім іншого способу міркувань, суть якого сформулював ще Евклід (так званий аналіз Евкліда) в своїх "Началах": "Твердження доводиться аналітично, якщо шукане прийняти за відоме і на основі виведених звідси наслідків отримують відому істину. Навпаки, твердження доведене синтетично, якщо за допомогою відомих істин доходять до шуканої" (с. 88).

Такі міркування не можна вважати строгими доведеннями. На прикладі показано, що з доводжуваного твердження випливає правильний наслідок. Але це не означає, що доводжуване твердження правильне, бо правильний наслідок можна отримати і з неправильного твердження, прикладом чого є математичні софізми (с. 83). Отже, аналіз Евкліда не можна вважати строгим методом доведення, але його зручно застосовувати для знаходження вихідного очевидного або раніше доведеного твердження, а оформляти саме доведення краще синтетичним методом.

Думки, висловлювані Е.Шпачинським в цій праці, становлять дуже серйозну проблему і зараз, над якою працюють нинішні вчені-методисти [156-160].

В ті ж часи на засіданнях фізико-математичних товариств відбувались обговорення висловлених Шпачинським тез. Так, В.П.Єрмаков у виступі "Про методи доведення в математиці" не погоджувався з деякими думками Е.Шпачинського, і дав свої, цілком своєрідні означення понять аналізу і синтезу. Повідомлення Єрмакова визвало жваві дискусії, в яких брали участь Н.Н.Шіллер, Е.К.Шпачинський, Б.Я.Букреєв, Ф.Ю.Мацон та інші.

2.2.4. Думки Е.Шпачинського про планомірну постановку позакласних занять з математики отримали розвиток і конкретизацію у великій статті С.Полянського [161]. Він намітив велику різноманітну програму самостійної роботи учнів. Основні напрямки цієї роботи такі: вивчення питань, що виходять за рамки програми, критичний аналіз змісту підручника, знаходження власних доведень теорем, виготовлення наочних посібників. Полянський вважав за необхідне якнайповніше відобразити в тематиці самостійних робіт потреби практики (землемірні задачі, геометричне креслення, наближені обчислення, логарифмічна лінійка). Разом з тим він не нехтував і теоретичними

питаннями, підкреслюючи, зокрема, важливість вивчення питань математичного аналізу (теорія границь, нескінченні ряди і добутки, поняття про функцію, огляд елементарних функцій тощо).

На сторінках журналу приділялась увага також правильному розумінню основних математичних понять, зокрема питанням модернізації основних понять теорії границь. В цікавій своїми історичними екскурсами статті М.Попруженка [162] розглядається питання про те, як потрібно розуміти термін "нескінченність" в рамках шкільного курсу математики. Цінним для учителя математики в даній статті є аналіз сучасних автору підручників у трактовці цього важливого поняття. Зокрема, ним відмічалось вдале тлумачення терміну "нескінченність" у підручниках Кисельова, Шапошнікова, Гутора, Тихомирова.

2.2.5. Журнал "ВОФЭМ" регулярно друкував звіти про засідання вчених товариств, зокрема фізико-математичних товариств Київського, Новоросійського та ін. Оскільки на таких засіданнях обговорювались питання шкільного курсу математики, то журнал систематично висвітлював ці матеріали. Вони були як загальнометодичного характеру, так і характеризували питання окремих методик.

Так, журнал опублікував повідомлення Ф.М.Швецова [163] на засіданні математичного відділення Новоросійського Товариства природодослідників, яке відбулось в Одесі 13.X.1889 р. Основою повідомлення є така думка: всіма приймається і приймалось дидактичне правило - перехід від простого до складного. Але важливо встановити, що розуміти під словом "просте". Встановити це поняття референт пропонує при викладанні математики в середніх навчальних закладах.

№87 містить звіт про засідання математичного відділення Новоросійського Товариства природодослідників з питань математики та фізики від 19.01.1890 р. Одним із повідомлень на ньому було

повідомлення І.Слешинського [164], в якому згруповані всі теореми та означення з теорії цілих чисел, які він вважав потрібними для вчення про дроби. Для того, щоб надати більшу строгість доведенням, ні один із висновків не робився без посилання на одну із попередніх формул. Виступ являє собою розробку вчення Grassman'a, в основі якого лежить означення дроби, як частки, що отримується від ділення чисельника на знаменник.

У №89 у звіті Київського фізико-математичного товариства від 4.03.1890 р. опубліковане повідомлення В.П.Єрмакова [86], в якому розглянуто головні фази історичного розвитку математики, висвітлив помилковість того погляду, який нав'язують математиці утилітарні прагнення, і звернув увагу головним чином на те, що математика дає найкращий матеріал для нашого розуму та мислення, оскільки відразу дає нам безпомилкові засоби перевірити його результати.

№92 опублікував у звіті математичного відділення Новоросійського Товариства природодослідників, засідання якого відбулось 16.03.1890 р., повідомлення В.П.Юрасова [165], в якому автор намагався вказати форму означення дій множення та ділення дробів, найбільш доступну для учнів, вивести із встановлених означень правила цих дій та пояснити застосування їх до розв'язування задач.

На засіданні математичного відділення Новоросійського товариства природодослідників від 13.04.1890 р. було заслухано повідомлення Х.І.Гохмана [166]. В ньому Гохман зробив зауваження про доведення пропорційності величин у випадку несумірності у курсі геометрії. Як приклад автор розглядає відношення площ прямокутників, що мають рівні основи, і виклав спосіб, подібний до способу, викладеного в курсі геометрії Малініна та Єгорова, вважаючи його більш ясным і зручним у викладі, ніж спосіб з "Геометрії" Давидова.

П'ятий том журналу "ВОФЭМ" теж містить аналогічні публікації: №98 у звіті про засідання Київського фізико-математичного товариства

від 13 09.1890 р. надрукував серед інших і наукове повідомлення В.П.Єрмакова [84]. А в №102 була опублікована промова В.П.Єрмакова, виголошена на зібранні Київського фізико-математичного товариства 22.10.1890 р. [85], в якій він висловив свої міркування з приводу викладання початкової алгебри.

У №104 в матеріалах засідання математичного відділення Новоросійського товариства природодослідників з питань елементарної математики та фізики опублікована замітка В.В.Преображенського [167], в якій автор торкнувся двох сторін злагоженості системи елементарної геометрії та природності доведень. З першого питання автор розібрав систему Буссе та Давидова і показав, що обидві системи побудовані на різних комбінаціях простих понять (пряма, кут, круг тощо), між собою з одного боку у відношенні рівності та нерівності, з другого - у відношенні пропорціональності. З другого питання Преображенський показав, що в межах елементарної геометрії у всіх доведеннях можна відповідати не лише на питання, чому справедливе те чи інше твердження, але і для чого робиться та чи інша побудова. Таким чином, принцип природодоцільності навчання, який висувався Зимницьким, освітлювався на сторінках журналу Подібні публікації продовжувались і в X семестрі [1891.- №№109-120]. Так, №119 опублікував кілька заміток про повідомлення В.П.Єрмакова [168,169].

В №112 у звіті про засідання вчених товариств опубліковані замітки про повідомлення Д.П.Адамантова [170]. Доповідач відзначив, що навчання в початкових школах Франції, починаючи з 6-річного віку, обов'язкове і може бути продовжене до 16-річного віку. Протягом цього часу концентрично (в три прийоми) проходить курс арифметики. Професор Ф.М.Суворов зробив відгук про "Збірник вправ в усному рахунку" Н.А.Боровнікова. Боровніков радить відводити усному рахунку хвилин по 5 на початку і в кінці кожного уроку, причому, щоб не втрачати даремно часу, схема усних задач

залишається в класі, або в кожному з відділень класу (молодше, середнє, старше) - одна і та ж на весь день, а змінюються лише числа, що входять в задачу. Збірник складений стосовно до цього плану і дає велику кількість різноманітних чисельних задач. Книга містить також багато педагогічних вказівок для вчителя.

На цьому ж засіданні було рефероване повідомлення І.Г.Патковського [171] "Про розв'язування арифметичних задач". Під час його обговорення було визнано, що вимога від учнів тільки аналітичного методу розв'язування задач (яку ставить автор) - ніяк не може вважатись необхідною. Одночасно в постійній практиці є надмірним запропоноване автором креслення діаграм, що являють собою графічне зведення даної задачі до окремих простіших задач.

На 12-му черговому засіданні (спеціальному) 6.05.1891 р. була зроблена заява Е.К.Шпачинського про його вибуття зі складу Розпорядного Комітету внаслідок переїзду до Одеси, куди переноситься і видання "ВОФЭМ", і висловив надію, що Київське фізико-математичне товариство захоче доручити кому-небудь із своїх членів складання протоколів та пересилку їх, а також рефератів, для вміщення їх на сторінках журналу [172]. Тут же опубліковане повідомлення про засідання математичного відділення Новоросійського товариства природодослідників від 12.04.1891 р., на якому Шпачинський як гість зробив заяву про перенесення ним видання та редакції журналу з Києва в Одесу.

Редакційна стаття №121 повідомляє, що перенесення журналу з Києва в Одесу викликане вступом редактора-видавця Е.Шпачинського "на службу до Канцелярії Попечителя Одеського Учбового Округу. Чутки, які виникли про те, що видання "Вестника" з цієї причини припиняється, просимо вважати цілком безпідставними. Навпаки, про закриття цього єдиного на всю Росію навчального фізико-математичного журналу, до якого на протязі п'яти років його існування

встигли звикнути як викладачі, так і учні, тепер не може бути і мови, і з кожним роком ми все більше переконуємось, що колективна праця, яка концентрується на цих сторінках, не залишиться без впливу на розвиток нового покоління, на збільшення в навчальних та інтелігентних сферах кількості "любителів" фізико-математичних наук, тобто числа тих читачів, для яких журнал власне і назначений" [173].

2.2.6. Говорячи про загальні питання викладання математики, потрібно відмітити, що на засіданнях фізико-математичних товариств приділялась серйозна увага питанням реформи викладання математики. У зв'язку з обговоренням питань реформи посилюється інтерес до постановки викладання математики за рубежем, аналізується досвід вітчизняної школи. Особливо робота в цьому напрямку активізувалась у 1906-1907 рр. Протягом 1899-1917 рр. журнал "ВОФЭМ" помістив понад 30 статей і багато рецензій, присвячених цим питанням.

У публікаціях журналу "ВОФЭМ" обговорюються та критично розглядаються різні напрямки зарубіжних методичних починань. Італійську концепцію необхідності узгодження дидактичних та методологічних вимог сучасної науки шляхом введення в молодших класах пропедевтичних наочних курсів при строго науковому викладанні систематичних курсів математики в старших класах висвітлив В.Ф.Каган [ВОФЭМ.-1901.- №295].

Реформістським течіям в інших країнах, зокрема в Франції, присвячений звіт М.Асколі про конференцію викладачів математики та фізики в Парижі [ВОФЭМ.-1904.- №№ 374-376], а також стаття Е.Бореля "Як узгодити викладання в середній школі з прогресом науки" [ВОФЭМ.-1914.-№№623,624]. В першій із них автор робить висновок про необхідність ширшого використання досвіду та інтуїції. Друга стаття розкривала рушійні сили та характер французької реформи. Але автор помилково пропонує "розробити з усіх розділів

математики курс, який можна пристосувати до сучасних потреб науки та техніки", ведучу роль якого б відігравала механіка. Це призвело б до знищення наукової системи у викладанні математики.

Англійський напрям реформи викладання математики передбачав перевагу формальної мети у викладанні математики на відміну від матеріальних цілей [ВОФЭМ.-1913.-№581], що вимагало виключення у викладанні математики логічного елементу.

Досвід німецької школи показують перекладні статті Дресслера [ВОФЭМ.-1913.-№№589,590-592], в яких описується здійснення принципу наочності у викладанні математики, зокрема роль навчальних посібників з математики. На з'їзді відмічались недостатні успіхи цього напрямку у вітчизняних середніх школах.

Кілька статей проф. Сміта у "ВОФЭМ" присвячені ролі та місцю інтуїції і досвіду у викладанні математики в різних країнах.

2.2.7. Але публікації журналу висвітлювали не лише зарубіжний досвід реформи викладання математики, а й внесли багато цінного у реформістський рух національної школи. Це відобразилось також і в публікаціях матеріалів Всеросійських з'їздів викладачів математики, де було висловлено ряд прогресивних, новаторських для свого часу думок. З'їзди стали оглядом методико-математичних сил країни. Перший з'їзд працював з 9.01 по 16.01.1911 р. у Петербурзі. В його роботі брало участь 1217 делегатів, які представляли майже 80% всіх середніх навчальних закладів Міністерства Народної освіти; з них лише 3% становили наукові працівники, студенти, решта - вчителі. З'їзд заслухав і обговорив понад 70 доповідей та повідомлень - всі методичного характеру. Робота з'їзду проводилась по секціям: навчальна література з математики; програми та екзамени; методика математики; викладання математики в технічних та комерційних навчальних закладах [175].

II Всеросійський з'їзд викладачів математики проходив 3-16.01.1914 р. в Москві. 1061 делегат, в основному рядові викладачі, продовжували розв'язувати найголовніші питання поліпшення викладання математики, поставлені I з'їздом. Робота II з'їзду проходила у вигляді загальних зборів, на яких було виголошено 7 доповідей, об'єднаних засідань двох секцій (14 доповідей) та окремих секційних засідань (29 доповідей).

Умовно проблеми, обговорювані на з'їздах, можна поділити на такі групи: 1) загальні питання педагогіки і методики, де дискутувались психологічні основи викладання математики, зв'язок викладання математики з життям, активізація методів навчання, розвиток логічного мислення учнів, науковість курсу математики; 2) питання поліпшення змісту окремих розділів математики та їх викладання, що включали критику становища викладання математики у світлі реформи, пропедевтичні курси арифметики і геометрії, вивчення систематичного курсу звичайних дробів. А завдання реформи математичної освіти можна виділити такі: 1) зміст і методи математичної освіти мусять сприяти збудженню інтересу у школярів до математичної науки, яка допомагала б їм у пізнанні закономірностей суспільного життя та природного оточення; 2) активізації методів навчання для розвитку логічного мислення учнів; 3) переглянути зміст навчання з метою врахування вікових особливостей школярів, закономірностей дидактичних та психологічних умов засвоєння математики; 4) визначити шляхи введення та місце в програмах математики елементів математичного аналізу, аналітичної геометрії, наближених обчислень, усунувши другорядні питання, які не мали наукового та практичного значення; 5) ввести питання функціональної залежності при умові органічної єдності його з загальним курсом; 6) враховувати зв'язок шкільного курсу математики з життям і практикою, розкривати міжпредметні зв'язки.

Так, В.Ф.Каган у виступі [176] на I з'їзді розглянув питання про підготовку вчителів математики. Він наголошував на необхідності достатньої загально-педагогічної (психологія, філософія, педагогіка, гігієна, експериментальна педагогіка), спеціальної теоретичної (теоретична арифметика, основи геометрії, проєктивна геометрія, математичний аналіз, креслення, комерційна арифметика, теоретична фізика, історія математики), методичної (фахової методики) та практичної (семінарські заняття з усіх дисциплін, педагогічна практика) підготовки майбутніх вчителів. У виступі Каган пропонує ввести в програми університетських курсів спеціальні теоретичні та педагогічні дисципліни, відкрити кілька педінститутів з двоохрічним курсом, які відіграли б роль педагогічної аспірантури, влаштувати короткочасні курси "якнайкраще забезпечених викладацькими силами і матеріальними засобами". Крім того, Каган в кількох номерах журналу опублікував оглядові матеріали I Всеросійського з'їзду викладачів математики, де ознайомив з ідеями основних доповідачів, рішеннями з'їзду, розкрив суть основних напрямків в методиці викладання математики, про які говорилось вище.

В попередньому розділі про деякі методичні статті В.П.Єрмакова було згадано. Та варто відзначити і матеріали, що стосувались активізації методів навчання, розвитку логічного мислення учнів. Про це свідчить виступ В.П.Єрмакова [174], в якому автор підкреслював, що "в математиці слід пам'ятати не формули, а процес доведення." На конкретних прикладах Єрмаков показав, як можна розв'язувати задачі, наприклад, квадратні рівняння, знаходження суми перших n членів арифметичної прогресії і т.п., не за загальними формулами, а пригадуючи самий процес доведення. Позитивно те, що при такому підході повторюються всі міркування, які необхідні для виведення загальної формули, а значить, можна говорити про один із засобів розумового розвитку учнів.

В 1910-1911 рр. важливу роль в активізації методів навчання зіграли праці К.Ф.Лебединцева, в яких розвивалась ідея широкого використання в шкільній практиці конкретно-індуктивного методу. Його критичні статті присвячені боротьбі з лабораторною методикою в її найновішому "експериментально-психологічному" вираженні, що їх проповідували В.Р.Мрочек та Ф.В.Філіпович у своїй книзі "Педагогіка математики" [ВОФЭМ.-1910.-№511]. Критикуючи компілятивний характер цієї книги, Лебединцев говорив, що немає нічого поганого в тому, що автори звернулись до нових ідей. Погано те, що вони не розуміються у викладеному ними матеріалі, не відрізняють істотного від дріб'язкового і поряд з незаперечними істинами викладають з такою ж самовпевненістю досить сумнівні положення. До критичних висновків К.Ф.Лебединцева приєднується і В.Ф.Каган, підкреслюючи шкідливість "захоплення результатами експериментальної психології на практиці" [ВОФЭМ.- 1910.-№№524, 559], вважаючи її тимчасовим захопленням.

Серйозної уваги питанням підготовки та перепідготовки вчителів математики приділив Д.М.Синцов в доповіді [177] на I з'їзді, в якій пропонував складати програму так, щоб розширити науковий кругозір учителя, ліквідувати недоліки університетської програми і розрив, що існував між вищою та середньою школою, а також дати практичні навички для роботи. Аналогічні міркування були висловлені і на II з'їзді. Д.М.Синцов відводив провідне місце особі педагога в навчальному процесі, вважаючи, що від фахової і методичної підготовки вчителя, його вміння викладати матеріал залежить якість навчання, прищеплення учням інтересу до матеріалу, збудження пристрасті до навчання [ВОФЭМ.-1914.-№603].

На I з'їзді К.А.Поссе виголосив доповідь [178], в якій порушив питання про жіночу освіту. Резолюція з'їзду в п.11 відзначає нерівноправне становище жінки в Росії щодо здобуття освіти. "З'їзд визнає бажаним підвищити в жіночих навчальних закладах рівень

викладання математики у зв'язку з важливістю загальноосвітнього значення цього предмета та великим прагненням тих, що закінчують жіночу школу, до вищої освіти".

Питання наукової та методичної підготовки вчителів математики турбувало і К.М.Щербину (1864-1946). Випускник Київського університету 1888 р., К.М.Щербина з 1920 р. працював в Одесі викладачем математики фребелівських курсів, у фізико-хіміко-математичному інституті, університеті та інших навчальних закладах. Він вважається одним із перших спеціалістів по організації позакласної роботи з математики: в 1893 р. в Полтаві вийшла його праця "Досвід програми для збирання народних математичних відомостей", яка довгий час була єдиною з цього питання. В 1908 р. у журналі була опублікована його робота [179], яка знайомила з історією організації викладання математики в середніх школах царської Росії і стала передмовою до однойменної книги, що вийшла у Києві того ж року. В книзі автор зробив огляд праць і думок з питання покращання програм математики в середній школі за останні 9 років (1899-1907). Він писав, що можна створити прекрасні програми, а викладання залишиться без істотних змін, якщо не буде покращена наукова та педагогічна підготовка вчителів. З цим оглядом ще на початку 1907 р. Щербина виступив на засіданні Київського фізико-математичного товариства з доповіддю, де не лише проаналізував навчальний план і примірні програми математики різних типів середніх навчальних закладів, але й підкреслив, що в курс середньої школи треба запровадити елементи вищої математики з метою ознайомити з математикою як з могутнім методом, що є цінним знаряддям для розвитку розумових здібностей учня. Тому треба перебудувати курс математики так, щоб ідея функціональної залежності в зв'язку з вченням про нескінченно малі і поняттям про координати, виконання геометричних перетворень, розвиток поняття про число пролягла б через увесь курс математики в

середній школі. Цими основними ідеями був проникнутий і проект нової програми з математики, яка була складена комісією, очолюваною К.М.Щербиною, і схвалена членами Товариства на засіданні в травні 1907 р. Ці питання теж стали предметом обговорення на з'їзді.

Варто згадати ідею біфуркації середньої школи, яка вперше була висунута ще 1900 р. і знайшла своє відображення в постановах наради, присвяченій реформі середньої школи, при Московському учбовому окрузі (пізніше, в 1915 р., на принципі біфуркації був побудований "Ігнат'євський" проект середньої школи). З доповіддю про біфуркацію середньої школи виступили на I Всеросійському з'їзді викладачів математики професори К.А.Поссе та Я.Б.Струве. Автори пропонували зробити деяку спеціалізацію старших класів середньої школи, враховуючи індивідуальні нахили учнів. Біфуркація передбачала поділ школи на відділення гуманітарного та реального напрямків. В Росії того часу гуманітарна та реальна освіта була представлена різними типами середніх шкіл - гімназіями і реальними училищами; останні ж були нерівноправними з гімназіями. Доповідачі продемонстрували це на прикладі реформи системи освіти, проведеної в 1902 р. у Франції. З'їзд прийняв з цього приводу важливу постанову (п.4) "про організацію викладання в середній школі, яка, зберігаючи її загальноосвітній характер, допускала б спеціалізацію в старших класах, яка була б пристосована до індивідуальних здібностей учнів і задовольняла вимоги вищої школи [ВОФЭМ.- 1912.- №№ 555,563,556,564].

Оскільки рішення I з'їзду з цього приводу було невизначеним, то журнал в публікації В.Ф.Кагана [180] поставив питання про те, щоб першим питанням II з'їзду було питання про нову організацію середньої школи, зокрема, про біфуркацію. При цьому не повинен порушитись принцип єдиності школи, її загальноосвітність. Автор не пропустив і проблем викладання в жіночій школі, пропонуючи

провести біфуркацію і тут. Суть останньої полягала у створенні двох відділень: а) для учнів, які закінчують освіту середньою школою; б) для учнів, які продовжували б навчання у вищій школі. Згадав Каган і про питання пропедевтичних курсів арифметики і геометрії, запровадження в шкільний курс математики елементів вищої математики, причому теж з точки зору біфуркації. Всі ці рекомендації В.Ф.Кагана були враховані в роботі з'їзду. Але питання біфуркації знову не набуло конкретизації.

Так, П.А.Некрасов проголосив проект "квадрибіфуркації" середньої школи, тобто поділ старших класів середньої школи на чотири вузькоспеціалізовані відділення, але він не отримав схвалення з'їзду [ВОФЭМ.-1914.- №603].

Та ідея біфуркації середньої школи знайшла нове обличчя в наш час. Ідея біфуркації, а також більш широкий спектр завдань, відображені в "Концепції шкільної математичної освіти", яку розробили М.І.Бурда (Інститут педагогіки АПН України), З.І.Слепкань (Український державний педагогічний університет ім. М.П.Драгоманова), Г.М.Литвиненко (Міністерство освіти України).

"Ефективна система шкільної математичної освіти повинна спиратись на такі вихідні положення:

забезпечувати на різних ступенях навчання рівневу і профільну диференціацію навчально-виховного процесу на основі базового змісту математичної освіти;

бути безперервною і забезпечувати наступність у навчанні математики між різними ланками ступеневої системи освіти; ...

передбачати модульний принцип добору змісту; виділення інваріантної базисної його частини і варіативної, забезпечення навчальними і методичними посібниками, засобами навчання;

забезпечувати інтеграцію змісту за рахунок введення узагальнюючих понять сучасної математики, які мають широке загальноосвітнє значення; інтегрування освіти і науки;

використання у процесі навчання математики нових педагогічних технологій, в т.ч. інформаційних технологій навчання; запровадження інтенсивних методів, орієнтованих на розвиток пізнавальних і творчих здібностей учнів, індивідуального темпу навчання..." [181].

З проблем загальної педагогіки та методики викладання на з'їзді виступили і інші видатні педагоги та методисти: С.Н.Бернштейн, А.А.Васильєв, П.А.Некрасов, С.І.Шохор-Троцький, О.М.Астряб, П.О.Долгушин, Д.Д.Галанін та інші.

Отже, матеріали I-II Всеросійських з'їздів викладачів математики, як і багато інших публікацій українських педагогів-математиків в журналі, свідчать про прогресивні тенденції методики математики в справі реформи середньої школи. Викладений тут матеріал не вичерпує всього того широкого змісту, який був вкладений у виступи доповідачів, і тих ідей, які були висунуті в процесі роботи з'їздів. Ці ідеї були передовими для методико-математичних реформ в Україні, як і в цілому в царській Росії, справили позитивний вплив на створення навчальних програм, підручників та посібників.

2.2.8. Підготовка учителів для середніх закладів освіти України першої половини XIX ст. здійснювалась у педагогічних інститутах, які підпорядковувались університетам. Крім університетського лекційного курсу, студенти педінститутів мусили пройти практичний курс педагогіки, читати пробні лекції, а також під керівництвом професора університету давати уроки в середніх закладах освіти. Але університетські педагогічні інститути були невдовзі ліквідовані, оскільки не відповідали своєму призначенню. А оскільки університети кінця XIX - початку XX ст., зокрема і Новоросійський, давали своїм випускникам ґрунтовні теоретичні знання, але практичних навичок, необхідних для викладання в школі, не було, то, починаючи з 1858 р., стали організовуватись при університетах 2-річні педагогічні курси.

Бажаючих приймали лише після закінчення університету. Професори університету читали спеціальні дисципліни, педагогіка викладалася окремо. Для практичних занять при педкурсах існувала 4- або 5-класна гімназія, тобто вже тоді формується система педагогічної практики, яка здійснювалась у два етапи: відвідування та аналіз студентами уроків досвідчених учителів і безпосередня викладацька діяльність.

Спеціальні курси для відповідної підготовки стали працювати і в Одесі 17.09.1893 р., незабаром після того, як там почав видаватись журнал "ВОФЭМ". В повідомленні [184] говорилось: "П.Міністр Народної освіти, наказом від 20.03.1893 р. за №5411, дозволив заснувати, згідно з клопотанням П.Попечителя Одеського навчального округу, при одній із одеських чоловічих гімназій, з початку 1893/4 навчального року, у вигляді експерименту на два роки, педагогічні курси з метою підготовки вчителів математики та фізики для середніх навчальних закладів, на засадах, викладених в затверджених того ж 20 березня "Положенні" про ці курси і "Навчальному плані" їх".

В "Положенні" [185] відзначалось, що на "курси приймаються лише особи, які отримали в одній із іспитових комісій по фізико-математичним наукам диплом першого або другого ступеня. Прийом відбувається один раз на рік. Педагогічна підготовка вчителів на курсах продовжується протягом одного навчального року, з 15 серпня по 1 травня. В кінці навчального року слухачі курсів підлягають іспитам в присутності всіх викладачів курсів. Особи, які з успіхом пройшли педагогічні курси, отримують свідоцтво про прослуховування спеціального педагогічного курсу математики і фізики. Слухачі, які прослухали курси, але не отримали згаданих свідоцтв, якщо неуспішність їх викликана поважними причинами, можуть бути, з дозволу Попечителя округу, допущені на повторне прослуховування". Слухачі педагогічних курсів користувались "відстрочкою по відбуванню військової повинності, як обрані, після закінчення університетського

курсу, для підготовки на вчительські посади". Із слухачів курсів стягувалась плата в розмірі 100 крб. на рік (друга освіта вже тоді була платна!). Крім того, із спеціальних коштів середніх навчальних закладів округу асигнувалось для цього ще 2200 крб.

Заслуговує уваги і навчальний план цих курсів:

I півріччя

1. Дидактика і методика	6 год./тиждень
2. Вивчення підручників та збірників задач з математики і фізики	4 год./тиждень
3. Техніка гімназійного курсу дослідної фізики	4 год./тиждень
Всього	14 год./тиждень

II півріччя

1. Вивчення підручників та збірників задач з математики та фізики	3 год./тиждень
2. Пробні уроки в середніх навчальних зкладах	6 год./тиждень
3. Обговорювання пробних уроків . . .	3 год./тиждень
4. Техніка гімназійного курсу дослідної фізики	2 год./тиждень
Всього	14 год./тиждень

Решту часу відводилось на самостійну роботу слухачів. Крім занять, слухачі курсів протягом всього навчального року відвідують уроки з математики і фізики в місцевих гімназіях та реальних училищах [185].

Відкриття курсів викликало певну реакцію серед педагогічної та методико-математичної громадськості. Так, відомим на той час математиком-методистом М.Попруженком, після аналізу програми курсів, були зроблені зауваження і пропозиції, які журнал «ВОФЭМ» опублікував у його статті [186]. В ній автор яскраво описує

безпорадність молодого випускника університету, що приступав до викладання математики (і фізики) в тодішніх гімназіях, і блискуче обгрунтовує необхідність додаткової підготовки на спеціальних курсах. Всі особи, зацікавлені успіхами фізико-математичної освіти в нашій середній школі, щиро радитимуть плідному почину Одеського навчального округу, що виразився в організації фізико-математичних курсів для підготовки вчителів математики та фізики,- писалось в статті.- Ця спроба нехай послужить першим зерном для розвитку в нашому регіоні спеціальної педагогічної освіти, нестача якої відчувається з кожним роком все більше й більше.

«Згадаємо становище тодішнього молодого учителя математики, що приступав до викладання. Голова його набита різними інтегралами, диференціалами, варіаціями тощо, а знання так званої елементарної математики не вище гімназійних: щось забулось; де в чому з'явилися сумніви; системи в свідомості можливо і раніше не було, а тепер і поготів; в результаті - щось цілком невизначене і непевне. Це сторона спеціальних знань. Інша, чисто педагогічна, ще гірша. Методика, дидактика - майже незнайомі слова. Невиразні згадки про шкільне викладання неясно малюються на яскравому фоні свіжих вражень від професорських лекцій і всі симпатії, звичайно, схиляються до останніх. Можна з великою підставою стверджувати, що у величезній більшості молодий викладач в перші роки своєї діяльності знаходився в цілковитій темряві, в повному тумані вчитаних ідей, почутих порад і вказівок, сприйнятих з власного досвіду, спостережень. Користь, яку дає таке викладання, дуже проблематична, а внутрішній стан вчителя іноді буває просто жахливим: він зневірився у своїх силах, стомився від безплідних потуг і впадає в цілковитий відчай.

Вихід з цього становища подвійний: в гіршому випадку справа обмежується засвоєнням зовнішньої рутини; учні звикнуть до вчителя і під загрозою одиниць з горем пополам подолають курс; в кращому

випадку - вчитель, людина сильна, виб'ється на пряму дорогу, але й він оглянеться на пройдений шлях з тяжким почуттям: там і жертви його невміння, і даремно затрачені добрі зусилля і дітей, і його власні» [186]. Добре організовані курси,- писав далі Попруженко,- зможуть в значній мірі знищити цю тяжку ломку, скоротити і знищити той "тернистий шлях", добрі зусилля вони направлять по прямому шляху; хитку волю зміцнять, всякому дадуть деякий багаж елементарних знань і навичок; людині, не здатній до педагогічної діяльності, відкриють очі на майбутню діяльність і, можливо, переконають його шукати інший шлях.

Переглянувши програму курсів, Попруженко висловлює деякі побажання і пропозиції. По-перше, крім методики математики бажано було б ввести в список предметів, що вивчаються, і методологію елементарної математики. Деякі твори з цієї області вже були в іноземній і навіть вітчизняній літературі. По-друге, вивчення підручників не повинне обмежуватись лише тими, які ухвалені Міністерствами. По-третє, центром вивчення по кожному розділу корисно було б зробити якийсь класичний твір, а інші вивчати шляхом порівняння з вибраним. В зв'язку з цим варто ознайомлювати курсантів з нашою критично-педагогічною літературою з математики (і фізики), яка, хоч ще й молода, але має вже певні успіхи і заслуги. І, нарешті, годину в тиждень можна було б виділити на вивчення історії математики.

Отже, думки, висловлені Попруженком в статті, в повній мірі відповідають тим проблемам і вимогам, які ставляться і тепер перед майбутніми вчителями. А "ВОФЭМ" ще не раз відводив свої сторінки висвітленню діяльності педагогічних курсів, повідомляючи інші подробиці з їх роботи.

Згідно з затвердженим навчальним планом, протягом першого півріччя, яке присвячувалось вивченню теоретичної сторони

викладання, слухачам курсів викладались: загальна дидактика та педагогіка (2 години на тиждень), методика фізики (2), методика арифметики і алгебри (2), методика геометрії та тригонометрії (2). Для ознайомлення з найбільш вживаними підручниками і посібниками з математики і фізики - по 2 години. У другому півріччі курсанти повинні були проводити чотири пробні уроки щотижня з різних розділів математики і два - з фізики та обговорити їх протягом трьох годин на тиждень. При цьому теоретичні знання не припинялись. Для викладання і ведення занять на курсах були запрошені такі особи: з математики - професор Новоросійського університету В.В.Преображенський та приват-доцент І.В.Слешинський, з фізики - професор Ф.М.Шведов та редактор-видавець "ВОФЭМ" Е.К.Шпачинський, з педагогіки - приват-доцент по кафедрі філософії М.М.Ланге.

В.В.Преображенський читав лекції з методики геометрії та тригонометрії, проводив аналіз підручників та задачників з цих розділів математики та обговорення пробних уроків. І.В.Слешинський - те ж саме з арифметики та алгебри. Керівництво курсами взяв на себе Слешинський, а обов'язки секретаря виконував Шпачинський [185].

При педагогічних курсах була сформована бібліотека, куди подавались відомості про найбільш популярні в країні посібники.

Курси в Одесі працювали протягом двох десятиріч, їх випускники працювали в багатьох навчальних закладах. Про високу якість роботи курсів свідчить, зокрема, такий факт: серед перших випускників курсів були такі, як Г.К.Ціммерман - пізніше доктор фізико-математичних наук, професор Миколаївського педагогічного та кораблебудівного інститутів. Коли в 1913 р. в Миколаєві було відкрито Учительський інститут, два його перші викладачі математики і викладач фізики стали там працювати саме після закінчення цих фізико-математичних учительських курсів. Про роботу курсів було згадано у 20-томній "Великій Енциклопедії" за загальною редакцією С.М.Южакова

(СПб.,1902). Отже, журнал ВОФЭМ проводив велику роботу по висвітленню педагогічної та методичної підготовки університетських випускників до роботи в середніх школах.

Наведені вище матеріали переконливо свідчать про те, що педагоги-математики півдня України в кінці XIX - на поч. XX ст. брали активну участь у розповсюдженні реформістських ідей в галузі шкільної математичної освіти. Фізико-математичні товариства серйозно ставились до питань шкільної методики, вважаючи цю сторону своєї діяльності такою ж важливою, як і обговорення наукових проблем. Журнал ВОФЭМ брав найактивнішу участь у цій роботі, публікуючи відповідні матеріали педагогів-математиків, прагнучи піднести рівень математичної освіти, забезпечити систематичність і міцність математичних знань учнів середньої школи.

2.2.9. Основними заходами міжнародного масштабу, що об'єднували математиків різних країн, були міжнародні конгреси математиків (МКМ), які проводились, як правило, раз в чотири роки (крім перерв, викликаних війнами). Перший такий конгрес відбувся сто років тому (8-13.08.1897) в Цюріху (Швейцарія) [187]. В 1994 р. в цьому ж місті був проведений XXII МКМ. Значення цих заходів важко переоцінити. Досить сказати, що на II МКМ, що відбувся в Парижі в 1900 р., видатний вчений Д.Гільберт виступив з доповіддю про завдання, які повинні бути поставлені перед математиками XX ст. (знамениті 23 проблеми Гільберта). І дійсно, міжнародне співтовариство математиків потратило протягом цього сторіччя великі зусилля в пошуках розв'язків поставлених завдань. Розвиток математики XX ст. неможливо уявити собі без аналізу матеріалів МКМ, звіти про роботу яких до 1918 р. вміщувались у "ВОФЭМ".

На I МКМ 8.08.1897 р. прибуло близько 200 вчених-математиків з 16 країн світу, а 9.08 відбулось перше ділове засідання Конгресу, на

якому були обрані професори Політехнікуму - президентом Конгресу К.Гейзер, секретарем Ф.Рудіо. Росію представляли 12 математиків, серед них: Н.Бугайов, А.В.Васильєв, П.Воронець, Д.Граве, М.Жуковський, І.Пташицький.

В рамках конгресу працювало 5 секцій: арифметики і алгебри під головуванням Г.Мінковського (заслухано 11 доповідей); аналізу і теорії функцій (А.Гурвіц, 8 доповідей); геометрії і теорії функцій (Лакомбе, 6 доповідей, серед яких відзначимо Баралі-Форті "Постулати Евкліда та Лобачевського"); механіки та математичної фізики (2 доповіді); історії математики і бібліографії математики (3 доповіді). Крім того, на заключному засіданні були додатково зачитані доповіді Ж.Тано "Логіка математики" та Ф.Клейна "Про математичну освіту", в яких вже не вперше було поставлене питання про необхідність широкої реформи математичної освіти [188].

II МКМ проходив 6-12.08.1900 р. в Парижі. На ньому були присутні 229 учасників з 23-х країн. Росію представляли 12 учасників, серед яких: А.В.Васильєв (Казань), С.Р.Дікштпейн (Варшава), Д.Селіванов, Д.М.Синцов (Дніпропетровськ), Г.К.Суслов (Київ) та ін. Почесним президентом Конгресу був обраний Ш.Ерміт, президентом - А.Пуанкаре. На початку була заслухана доповідь М.Кантора "Про історіографію математики". На заключному пленарному засіданні було заслухано 2 доповіді, серед них А.Пуанкаре "Про роль інтуїції і логіки в математиці"[189].

На конгресі було утворено 6 секцій, серед них – секція викладання математики і методів (президент М.Кантор), на якій було заслухано 6 доповідей: Гальдеано "Критичні зауваження про шкільну математику"; А.Капеллі "Про основні операції арифметики"; М.Оканя "Номографія і її місце у навчанні"; Г.Веронезе "Постулати геометрії"; Д.Гільберта "Про майбутні проблеми математики". Ні до доповіді Гільберта, ні після неї математики не виступали з науковими

повідомленнями, які б охоплювали проблеми математики вцілому. Таким чином, доповідь Гільберта стала унікальним явищем в історії математики і в математичній літературі. І зараз, через 97 років доповідь зберігає свій інтерес і значення. За своїм характером проблеми Гільберта дуже різноманітні. Іноді це конкретно поставлене запитання, на яке шукається однозначна відповідь – так чи ні (така, наприклад, геометрична третя проблема або арифметична сьома проблема про трансцендентні числа). Іноді задача ставиться менш окреслено, як, наприклад, в 12-й проблемі, де треба знайти як саме узагальнення теореми Кронекера, так і відповідний клас функцій, які повинні замінити показникову та модулярну. 15-та проблема є узагальненням всієї теорії алгебраїчних многовидів, і насправді містить в собі декілька різноманітних, хоч і тісно пов'язаних між собою, задач. Нарешті, 23-тя проблема є, по суті, проблемою подальшого розвитку варіаційного числення. Запропоновані Гільбертом 23 проблеми одна за одною розв'язувались протягом ХХ ст. математиками різних країн [188].

III МКМ відбувся 8-13.08.1904 р. в Гейдельберзі. Він зібрав уже 336 учасників з 18 країн, в т.ч. 30 – з Росії, серед яких українські математики Г.Ф.Вороной, Н.Б.Делоне, В.Ф.Каган, Г.К.Суслов. Під час роботи МКМ працювало 6 секцій, серед них історії математики (11 доповідей) та дидактичної математики, на якій були заслухані такі доповіді: Гутумера "Університетська математична освіта"; Фера "Анкета з питання про математичний метод дослідження самими математиками"; Штеккеля "Про необхідність введення курсу елементарної математики в університетську систему освіти учителя математики"; Андраде "Про математичну освіту інженера"; Шотена "Про викладання математики в середніх школах Німеччини"; Сімона "Комплексні числа і сферична геометрія в середній школі"; Тіме "Навчання елементарній математиці"; Мейера "Про природу

математичних доведень" та інші. З перерахованого видно, що секція дидактики математики була представлена найповніше; питання викладання математики назріли в усьому світі.

Під час конгресу була організована виставка наочних посібників з математики і нова математична література, зокрема, була продемонстрована обчислювальна машина Лейбніца. В кінці конгресу за пропозицією М.Кантора було одноголосно прийнято рішення про те, щоб в університетах організувати кафедри історії математики, а в середніх школах втілювати історичні елементи при викладанні математики [187].

На ІУ-й МКМ в Рим (6-11.04.1908) прибуло понад 500 учасників з 21 країни, серед них 19 з Росії (Гюнтер, Ляпунов, Селіванов, Синцов та ін.). Чотири секції конгресу розглядали проблеми арифметики, алгебри та аналізу ("Про розв'язування рівнянь 4-го степеня" Т.Гордона, "Про основи арифметики і алгебри" Е.Цермело і ін.); геометрії; механіки, математичної фізики та прикладної математики; філософії, історії і дидактики математики. Доповідь Е.Бореля "Про викладання математики у середніх школах Франції", яка була зачитана на ІУ-й секції, викликала великі дебати; генеральний інспектор Парижа проф. Нівенгловський виступив з критичними зауваженнями, враховуючи, що нова програма з математики недоступна для більшості учнів. Були і інші доповіді про викладання математики в школах Німеччини, Англії, США, Австрії, Угорщини та ін. У зв'язку з цими повідомленнями проф. Д.Є.Сміт вніс пропозицію про організацію Комісії з метою дослідження міжнародної постановки викладання математики. Комісія була створена. Вона звернулась до всіх держав про утворення національних підкомісій по реформі математичної освіти в цих країнах. Тут же було винесене рішення про створення курсів, що готуватимуть спеціалістів з історії математики, про випуск серії біографій видатних математиків та альбому їх портретів, а також

організації архіву математичних наук. Конгрес постановив видати повне зібрання творів Л.Ейлера на кошти міжнародної підписки математиків.

А.Пуанкаре у доповіді [190] вказав, що “кращим методом для передбачення майбутнього розвитку математичних наук є вивчення історії і теперішнього стану цих наук”. Відомий математик розкрив у виступі суть математичних досліджень, відзначив прагнення математиків того часу досягти абсолютної строгості у своїх теоріях. Промовець вказав на велике значення відкритого нового перетворення – ізоморфізму, наголосивши на його застосуваннях. Відзначивши, що математика має тісні зв’язки з фізикою, філософією і працює для них, автор позитивно характеризує винахід диференціального та інтегрального числення. Нарешті, Пуанкаре детально зупинився на ролі кожної із складових математики (арифметика, алгебра, диференціальні рівняння та ін.), вказавши, що розвиток їх далекий від кінця і майбутнім вченим “відкривається велике поле для жатви”. Тим самим Пуанкаре показав, в чому суть механізму прогресу математичних наук в минулому, в якому напрямку вони повинні будуть розвиватись в майбутньому.

У МКМ зібрався 22-28.08.1912 р. в Кембріджі. Сюди прибуло близько 600 математиків із 28 країн, 30 з них представляло тодішню Росію, серед них: Д.Синцов, Д.Бобильов, А.Васильєв, М.Лузін, А.Ляпунов та інші. Робота з’їзду проходила по 6 секціях: арифметики, алгебри і аналізу (32 доповіді); геометрії (24 доповіді, зокрема Д.Синцова); економіки, страхування, статистики, теорії ймовірностей (11 доповідей); механіки, математичної фізики та астрономії (25 доповідей); філософії та історії математики (16 доповідей); дидактики математики (12 доповідей). Крім того, остання секція мала 3 засідання сумісно з міжнародною комісією по реформі викладання математики, яка була обрана на ІУ МКМ. Було надруковано загальний огляд

діяльності комісії, з якого випливало, що 10 національних комісій (Англії, Австрії, Угорщини, Голландії, Данії, США, Франції, Швеції, Швейцарії, Японії) закінчили свої звіти; загальний підсумок значний: вже надруковано 280 томів. Збори постановили, що роботу комісії треба продовжити і про результати доповісти на наступному конгресі. Міжнародна комісія по реформі викладання математики організувала анкету серед діячів математичної освіти з двох питань: місце інтуїції і досвіду у викладанні математики в середній школі та місце математики у фізиці середньої школи (розробили анкети відповідно В.Літцман і К.Рунге). По першому питанню досвід був опрацьований та висвітлений у доповіді Д.Сміта "Інтуїція та досвід в математичній освіті в середній школі", а К.Рунге піддав критиці традиційну підготовку в університеті у доповіді "Математичне навчання фізиків в університеті" [191].

Питання історії і педагогіки та дидактики математики розглядались і на подальших конгресах. Так, на УІІ МКМ були заслухані серед інших доповіді Ф.Кеджорі "Історія математичних позначень", Л.Карпінського "Народна математика", А.Фера "Університетська підготовка викладачів математики"; на УІІІ – виступи Дж.Біркгофа "Питання елементарної математики", Р.Арчибальда "Про математичні бібліотеки". ІХ МКМ став ареною для доповідей С.Буера "Головні математичні посібники сучасності", І.Куліджа "Початки виникнення полярних координат", Турнбуль "Рання історія аналізу". На ХІІ з'їзді (1954) по секції філософії, історії та викладання математики було заслухано 17 повідомлень і 3 доповіді, серед яких: Г.Курена "Роль математики і математиків в теперішній час"; Дальтрі "Традиційний уклад викладання математики в школі, як причина зниження математичної культури в масах", Е.Атем "Векторне числення в середніх школах Німеччини", Г.Крамер "Підвищення ролі теорії у навчанні математиці".

В матеріалах міжнародних математичних форумів відбивається історія математики за все ХХ ст. Дані про ці конгреси найбільш повно відбиваються в багатотомних виданнях, що видаються вслід за проведенням самих конгресів. Але ці матеріали відсутні навіть у великих бібліотеках, і відповідна інформація про них часто в досить стислому вигляді може бути знайдена лише на сторінках деяких математичних та методико-математичних журналів. В СНД більш-менш регулярно така інформація публікується лише в “Успехах математических наук” (УМН). Відомості ж про останній за часом МКМ (Цюріх, 1994) досі відсутні і в “УМН”, і в “Українському математичному журналі”. Відомо із закордонних публікацій, що на останньому МКМ була присутня велика група математиків України – 70 чоловік, але так і не вдалося поки встановити, хто ж вони були і які колективи представляли.

Наведені вище матеріали переконливо свідчать про те, що педагоги-математики півдня України в кінці ХІХ-на початку ХХ ст. брали активну участь у розповсюдженні реформістських ідей в галузі шкільної математичної освіти. Фізико-математичні товариства серйозно ставились до питань шкільної методики, вважаючи цю сторону своєї діяльності такою ж важливою, як і обговорення наукових проблем. Журнал ВОФЭМ брав найактивнішу участь у цій роботі, публікуючи відповідні матеріали педагогів-математиків, прагнучи піднести рівень математичної освіти, забезпечити систематичність і міцність математичних знань учнів середньої школи. Належне місце посідала тема підготовки учителів.

Крім того, нами проведено широкий пошук, встановлено, що не лише інформація про перші МКМ, але й найбільш важливі доповіді висвітлювались на сторінках одеських випусків “ВОФЭМ”, дано аналіз складу делегацій основних країн, насамперед дореволюційної Росії, вказано на основні доповіді та їх значення.

2.3. Діяльність редактора "ВОФЭМ" В.Ф.Кагана та становлення основ геометрії в дожовтневій Росії

Отже, з 1891 р. видання журналу "ВОФЭМ" було перенесене в Одесу. Йому судилося відіграти видатну роль у розвитку та поширенні передових ідей в галузі шкільної математичної освіти і на півдні тодішньої Росії. Але на кінець 90-х років XIX ст. журнал знаходився у критичному стані через те, що тематика, намічена ще професором В.П.Єрмаковим, була практично вже вичерпана. Тому назріло питання про зміни в його програмі.

Бурхливий розвиток математики та фізики в кінці XIX ст. та все зростаючі наукові інтереси викладачів математики вимагали, щоб керівництво журналу перейшло в руки компетентних наукових сил. Таким виявився гурток викладачів математики та фізики Новоросійського (Одеського) університету. Спочатку його редактором стає молодий математик В.О.Гернет (1897-98 рр.), а у 1898 р. обов'язки редактора взяв на себе професор НУ В.А.Ціммерман. До складу редакції увійшли університетські вчені: Є.Л.Буницький, І.М.Занчевський, І.В.Слешинський, І.Ю.Тимченко, В.О.Гернет, В.Ф.Каган, С.Й.Шатуновський. Передові педагоги добре розуміли значення фізико-математичних та інших наук у прискоренні науково-технічного прогресу, в формуванні світогляду молоді, тому всіма силами намагалися вводити їх у практику навчання.

У 1901 р. В.Ф.Каган став другим редактором журналу, а з 1904 - єдиним офіційним редактором. Причому, керівництво принциповими питаннями в редакції здійснювались, як і раніше, всім колективом найближчих співробітників журналу. Навколо журналу згуртувались і члени математичного відділення Новоросійського товариства природознавців, яке було організоване ще у 1876 р. й за характером своєї наукової діяльності було, по суті, першим математичним

товариством на Україні. У 1888 р. в складі цього відділення утворилась спеціальна секція елементарної математики та фізики, завдяки чому посилювався методико-математичний напрямок діяльності Математичного відділення. А журнал "ВОФЭМ", що був переведений в Одесу, у певній мірі став неофіційним друкованим органом відділення. Діяльну участь в розробці окремих питань викладання математики в середній школі брали не лише університетські вчені, а й учителі училищ та шкіл, залучались учні навчальних закладів.

Нова редакція вважала першочерговим завданням доводити до відома викладачів математики та фізики все те, що являє інтерес для школи, в тому числі інформувати про майбутні принципові тенденції в науці та практичній діяльності, продовжувати розвивати творчу самостійність викладачів математики у вивченні питань математики та її застосувань, а також питання викладання. Лише підготувавши і переконавши учителя у важливості нових ідей та методів, можна було створити міцну базу для реформи шкільної математики. Журнал повинен був стати дійсним вісником свого часу - часу широкого громадського і наукового руху за реформу середньої школи.

Отже, завдання полягало в тому, щоб допомогти учителю математики та фізики орієнтуватись в теоретичних питаннях, з якими він постійно зустрічається у викладанні, познайомити з логічними основами і новими ідеями в науці. Період видання журналу в 1899-1917 роках характеризується пильною увагою до питань обґрунтування математики, зокрема до питань основ геометрії та неевклідової геометрії. Можливо, в цьому й полягає найбільш істотна різниця між київським та одеським періодами видання "Вестника" [192].

Як відомо, М.І.Лобачевський виступив з викладом своїх ідей щодо аксіом паралельних 12 (24).02.1826 р. на засіданні Вченої ради фізико-математичного відділення Казанського університету. В 1829 р. в "Казанском вестнике" були опубліковані його погляди. Але ще довго

геніальні результати Лобачевського не були помічені ні його співвітчизниками, ні зарубіжними вченими. Лише коли в 1840 р. виклад його ідей був опублікований у Берліні на німецькій мові у вигляді окремої книжки "Geometrische Untersuchungen zur Theorie der Parallellinien", на них звернув увагу "король математики" К.Ф.Гаусс, який до цього також займався ідеями неевклідової геометрії, але від своїх публікацій з цього приводу ухилявся до самої смерті. Свій відгук Гаусс висловив у приватному листуванні з вченими-колегами, в якому дуже високо поставив дослідження Лобачевського, і за його рекомендацією, практично невідомий за межами Росії професор Казанського університету М.І.Лобачевський був обраний у листопаді 1842 р. членом-кореспондентом Геттінгенського наукового товариства (академії). Лобачевський і далі продовжував свої дослідження, публікував їх. Найповніший їх виклад у монографії "Пангеометрія" (1855), що вийшла незадовго до смерті вченого, в якій він ніби підвів підсумки своєї діяльності. Протягом життя Лобачевський знайшов дуже мало прихильників своїх наукових доробок. Він помер у 1856 р. При вивченні архівів Гаусса вчені і натрапили на надзвичайно високу оцінку, дану Лобачевському Гауссом. Спочатку за кордоном, а потім і в Росії з'явилися численні розробки, в яких вивчався внесок Лобачевського у розвиток геометрії та інших розділів математики, спроби інтерпретації геометрії Лобачевського (Е.Бельтрамі, Ф.Клейн та ін.) [193].

Але творчість М.І.Лобачевського ще чекала дослідника, який дав би належну оцінку їй. І ним став В.Ф.Каган, співробітництво якого з «ВОФЭМ», як згадувалось, розпочалось у роки, коли Каган був учнем 8-го класу Єкатеринославської гімназії. Після її закінчення у 1887 р. Каган став студентом фізико-математичного факультету НУ в Одесі, але за участь у "студентських безладях" в 1889 р. був виключений із університету. Тому, самостійно вивчивши предмети університетського курсу, у 1892 р. Каган успішно здає екстерном державний екзамен при

Київському університеті. Наукові інтереси його зародились ще в гімназії і зосереджувались в області геометрії.

Перші наукові роботи В.Ф.Кагана [120,121,194,195], були опубліковані у журналі «ВОФЭМ». Але, вже будучи студентом, Каган зацікавився мало тоді ще відомою та недосить визнаною геометрією Лобачевського. Вивчивши спадщину великого геометра, вдосконаливши та розширивши основний виклад питання, Каган почав у 1893 р. друкувати у «ВОФЭМ» отримані результати. Його "Нариси" [196] популярно, але математично строго викладали основні ідеї неевклідової геометрії.

Перший розділ "Нарисів" присвячено історичному огляду розвитку геометрії, зроблено аналіз основних положень (аксіом, означень) Евкліда, різних категорій доведень Y постулату (наприклад, Саккері, який подібно Ламберту і Лежандру, намагався довести Y постулат методом від супротивного, зокрема з припущення, що сума кутів у трикутнику менша $2d$. Саккері виводить з цього припущення близько сорока теорем, з яких дві приводять до, здавалось би, протиріччя з попередніми твердженнями. Але при детальнішому аналізі виявилось, що протиріччя нема).

Другий розділ описує зміст перших шести розділів роботи М.І.Лобачевського "Нові начала геометрії з повною теорією паралельних прямих". В них найбільш детально розкриваються основні ідеї геометрії Лобачевського. Каган вибрав геометричний матеріал, що не залежав від п'ятого постулату, але подав його в іншій, ніж у Евкліда, формі.

У третьому розділі Каган знайомить із сферичною геометрією, що, на його думку, полегшує вивчення геометрії Лобачевського, яка є відхиленням від геометричної системи Евкліда. Сферичну геометрію Каган розглядає як відхилення від геометрії Евкліда у припущенні, що

паралельних геодезичних ліній не існує, а сума внутрішніх кутів будь-якого трикутника більша за $2d$.

Четвертий розділ "Нарисів" вміщує виклад теорії паралельних. В.Ф.Каган, глибоко вивчивши геометричну спадщину М.І. Лобачевського та його послідовників (Бельтрамі, Фрішауфа, Кілінга та ін.), у викладі зберіг основну ідею Лобачевського - здійснення гіперболічної геометрії на граничній поверхні, та частину його доведень. А теорію паралельних ліній вчений викладає не за Лобачевським, а, враховуючи різні інтерпретації геометрії Лобачевського, які були на той час, запропонував власне бачення матеріалу: ряд означень, теорем Каган формулює і доводить дещо простіше, супроводжуючи виклад власними поясненнями. Бо "п'ятдесятиріччя, що пройшло після його (Лобачевського) смерті, принесло з собою широкий розвиток його ідей, обробку його системи. Роботи Бельтрамі, Фрішауфа значно спростили міркування Лобачевського"[198, 9].

Властивості граничних ліній та граничних поверхонь викладаються у п'ятому розділі. Тут же робиться висновок, що в просторі Лобачевського "гранична поверхня несе на собі двохмірну евклідову геометрію". Тобто остання не перестає існувати, а переходить на іншу поверхню - на граничну поверхню, і на ній виконується п'ятий постулат Евкліда.

Шостий розділ "Нарисів" закінчує, в основному, виклад геометричної системи Лобачевського. В ньому Каган дав власне доведення формул плоскої гіперболічної тригонометрії, яке ґрунтується виключно на теоремах планіметрії. Цей шлях більш складний, вимагав деяких додаткових досліджень.

У розділах VII-X роботи Каган проводить глибоку розробку проблем геометрії Лобачевського; зокрема, він наводить основні елементарні прийоми вимірювання довжини кривих та площ, розглянув теорію прямої та кола, основні задачі, з цим пов'язані. За допомогою

методів диференціального та інтегрального числення показано застосування їх до геометрії Лобачевського (знаходження площ фігур, об'ємів тіл, обмежених криволінійними контурами), а також застосування геометрії Лобачевського до аналізу (обчислення деяких означених інтегралів).

Наступний XI розділ намагається відповісти на питання: що принесла з собою нова геометрія, що внесла вона в спільну скарбницю людських знань, наукової думки? Найперше, важливе значення геометричних ідей Лобачевського проявилось при подальшому розвитку геометричної та математичних наук взагалі. Вони послужили початком вчення про узагальнені простори і сприяли виникненню сучасних форм математичного мислення - формуванню аксіоматичного методу. Крім того, для простору Лобачевського можна побудувати інтерпретації за допомогою образів простору Евкліда, цілком аналогічні тим, які були вказані для площини. Значення різних інтерпретацій неевклідової геометрії дуже велике: вони відкривають можливість різних застосувань цієї геометричної системи, а також тісно пов'язують між собою обидві геометричні системи - Евкліда та Лобачевського, так що питання про несуперечність однієї зводиться до питання про несуперечність іншої.

Останній XII розділ розповідає про подальший розвиток неевклідової геометрії математиками кінця XIX ст. Е.Бельтрамі, А.Келі, Ф.Клейном та іншими. Бельтрамі відображав в своїх дослідженнях поверхню псевдосфери всередину круга таким чином, що геодезичні лінії зображувались на площині прямими, роль абсолюта грало коло.

Келі в 1859 р. ввів поняття проєктивної метрики і створив так звану еліптичну інтерпретацію геометрії Лобачевського. Клейн пов'язав ідеї проєктивної метрики з теорією паралелей і показав, що за допомогою проєктивної метрики інтерпретується не лише еліптична геометрія, а й геометрія Лобачевського (гіперболічна). Інтерпретація

Клейна побудована на поняттях проективної геометрії і охоплює всю площину Лобачевського. Отже, питання про несуперечність геометрії Лобачевського було розв'язане цілком і повністю [197].

"Нариси" В.Ф.Кагана відіграли велике значення у розробці, коментуванні та популяризації спадщини М.І.Лобачевського. Це було перше загальнодоступне й разом з тим повне викладення системи гіперболічної геометрії, в якому є ряд оригінальних теорем і доведень автора. Загальний напрям публікацій, "їх план та детальний виклад створили ту традицію любовного, глибокого та детального викладу спадщини Лобачевського, яка стала з того часу характерною для російської математичної літератури і знайшла особливо повне відображення в математичній літературі наших днів" [198, 9]. Слід відмітити, що ще на відзнаку 100-річчя з дня народження М.І.Лобачевського "Вестник" надрукував російський переклад статті [199], яка мала велику наукову цінність. А №173 (1893 р.) на своїх сторінках подав біографічний нарис Лобачевського, автором якого був І. Бондаренко.

Подальші публікації В.Ф.Кагана були, як вже писалось, цінними з точки зору підвищення наукової підготовки вчителів математики, а також відіграли велику роль у справі розробки, коментування та популяризації ідейної спадщини російського вченого. Цими статтями Каган започаткував одну із рубрик геометричного напрямку у "ВОФЭМ"- основи геометрії та неевклідова геометрія, де автором найважливіших статей був він сам. Незабаром у "Вестнику" були опубліковані «Етюди» [200]. Перший з них був присвячений вимірюванню довжин прямолінійних відрізків і площ прямолінійних фігур, в якому висвітлювалась загальна ідея про вимірювання геометричних образів, і, зокрема, довжин прямолінійних відрізків та площ прямолінійних фігур.

В статті спочатку розглядаються основні положення теорії вимірювання відрізків, встановлюється поняття про відношення двох

відрізків, обґрунтовується теорія вимірювання тієї чи іншої геометричної величини, яка заключається у доведенні двох положень: по-перше, треба довести, що кожному образу, що являє одне із значень цієї величини, відповідає число, що задовольняє вказаним вимогам, і, по-друге, що це можна зробити єдиним способом, якщо вибрана одиниця міри.

Так само можна розвинути теорію вимірювання прямолінійних кутів,- вказує автор. Але складніша справа - з площами. І твір Кагана вказує на подолання труднощів в цьому напрямку. Автор показує, що для прямолінійних фігур може бути встановлена система вимірювання площ, для чого досить поставити у відповідність прямолінійній фігурі її інваріант. Взагалі, статті [200] повинні були підготувати читачів до ознайомлення з працею Д.Гільберта "Основи геометрії", яка мала незабаром публікуватись у журналі "ВОФЭМ". Це свідчить ще раз про те, що редакційна колегія журналу уважно стежила за досягненнями зарубіжних математиків, популяризувала їх серед своїх читачів.

В.Ф.Каган звернувся до розв'язання важкого завдання логічного обґрунтування геометрії. За словами автора, ця задача полягає в тому, щоб дати ряд незалежних одне від одного означень і постулатів, виходячи з яких можна було б формально розвинути всю геометрію. При цьому треба побудувати логічно бездоганну геометричну систему так, щоб виконати всю цю роботу до кінця, щоб дійсно довести кожне висловлене твердження. Ці слова взяті з передмови до наступної великої праці видатного геометра "Основи геометрії", перший том якої був надрукований в "Записках Новороссийского университета" [201]. Другий том друкувався у "ВОФЭМ" [202].

В першому томі твору Каган дав аксіоматику евклідового простору з детальним аналізом несуперечності та незалежності аксіом, що доводиться шляхом використання "аналітичних просторів"-аналітичних моделей різного роду просторів, точки яких є сукупності

тієї чи іншої кількості дійсних чисел - координат, і в яких введені певним чином відстані між двома точками і рухи, тобто перетворення координат. Ця аксіоматика відрізняється від створеної Д.Гільбертом тим, що опирається на поняття відстані як інваріант групи руху. Аксіоматика Кагана оригінальна і за змістом близька до аксіоматики Г.Рімана, Г.Гельмгольца і М.С.Лі. Оригінальність же її в тому, що це перша спроба побудови аксіоматики на метричній основі. Каган не лише складає план обґрунтування геометрії, як це робили багато вчених до нього, а одночасно будує геометричну систему. Автор не обмежився лише детальним аналізом вибраної ним системи аксіом, але й розглянув різні геометричні проблеми, що виникають при строго логічній побудові евклідової геометрії, наприклад, теорію вимірювання кутів, розкладання многокутника (многогранника) на складові трикутники (тетраедри) і інше.

Другий том "Основ" присвячений історії розвитку вчення про основи геометрії. Яскраве описання історії відкриття неевклідової геометрії, глибина та ясність викладу геометричних проблем, детальний розбір праць з основ геометрії інших вчених, які були відомі на той час, здобули славу та успіх книзі та його автору. Цей том "Основ геометрії" став настольною книгою для всіх, хто цікавився неевклідовою геометрією.

Як вже було сказано, в основу аксіоматики В.Ф.Кагана покладене поняття простору як точкового многовиду, "в якому (за Ріманом) кожним двом точкам ставиться у відповідність арифметичне число - відстань і (за Лі) встановлена система перетворень, що відносить кожну точку деякій іншій точці (рухів)" [202.–С.501]. Точка, основний елемент, з якого утворюються інші фігури, не означається.

Хоч систематика постулатів Кагана недостатня для формального обґрунтування геометрії і в ній не доведена абсолютна незалежність аксіом, цей твір Кагана був першою спробою побудувати аксіоматику

на метричній основі. Пізніше аксіоми Кагана знову привернули увагу геометрів у зв'язку з побудовою теорії метричних просторів [198. – С.520-521].

В 1907 р. В.Ф.Каган захистив магістерську дисертацію при Новоросійському університеті, основою якої була двохтомна праця "Основи геометрії". Промова, виголошена на захисті дисертації, була надрукована у журналі "ВОФЭМ" [203]. Як популярний виклад питань основ геометрії, ця промова зробила великий вплив на світогляд багатьох математиків. Зокрема, Каган знайшов однодумців і серед представників одеської математичної школи.

Великий інтерес до основ геометрії та неевклідової геометрії Каган проявляв протягом всього свого життя. Цю тему висвітлюють і його публікації [204,205,206]. Том №57 "Matematische Annalen" опублікував статтю В.Ф.Кагана [207], в якій дає просте доведення теореми М.Дена про умову рівноскладеності рівновеликих просторових фігур. Проблема була поставлена Д.Гільбертом в 1900 р. так: чи може будь-який тетраедр бути перетворений в будь-який рівновеликий тетраедр методом розкладання? Його учень М.Ден у 1901 р. довів цю теорему складним шляхом. Каган же більш простим та оригінальним розв'язком довів існування рівновеликих, але не рівноскладених многогранників та умови розкладання двох рівновеликих многогранників на відповідно рівновеликі частини. В подальші часи В.Ф.Каган ще більше спростив доведення теореми Дена. В 1912 р. "ВОФЭМ" друкує його працю [208], з якою, крім того, він виступив на I Всеросійському з'їзді викладачів математики в 1912 р. Ця робота близька за змістом до досліджень Каганом основ геометрії.

А з 40-х років ХХ ст. дослідження Кагана з теорії многогранників отримали продовження в роботах інших вчених-геометрів, що встановили достатні умови рівноскладеності двох многогранників

(необхідну умову надав Ден). Тематика основ геометрії присутня і в подальших працях В.Ф.Кагана.

Як згадувалось вище, ще в 1876 р. було організоване математичне відділення Новоросійського товариства природознавців, яке стало, по суті, першим математичним товариством на Україні. Активну участь в роботі відділення приймали університетські вчені І.В.Слешинський (керівник відділення), В.Ф.Каган, С.Й.Шатуновський, І.Ю.Тимченко, В.В.Преображенський, Х.І.Гохман, Є.Л.Буницький, І.М.Занчевський та інші. Представники одеської математичної школи проводили теж серйозні дослідження з основ геометрії.

Наукові інтереси Самуїла Йосиповича Шатуновського поширювались на алгебру, теорію чисел, математичний аналіз. Але проблеми обґрунтування математики цікавили його найбільше. Йому належать праці, присвячені конкретним питанням алгебри, теорії чисел, теорії неперервних дробів, теорії рядів. В каталозі окремих видань журналу «ВОФЭМ» на 15.09.1900 р. перераховуються роботи Шатуновського, які були опубліковані на той час: "Про одну ознаку збіжності нескінченних рядів з додатними членами" [№ 100], "Про число послідовних ділень" [№ 127], "До теорії десяткових періодичних дробів" [№ 137].

С.Й.Шатуновський дає нову цікаву побудову теорії Галуа з аксіоматичним обґрунтуванням алгебри, що є основою його магістерської дисертації [30]. В ній Шатуновський дав обґрунтування теорії Галуа на основі поняття функціонального модуля, запропонованого Коші. Автор чітко висловив думку про логічну недопустимість формального перенесення закону виключеного третього на нескінченні процеси, тому при побудові теорії Галуа він використовує умови існування кореня алгебраїчного рівняння.

Ще раніше С.Й.Шатуновський виступив з доповіддю [209] на засіданні математичного відділення Новоросійського товариства

природодослідників, в якій дав аксіоматичне обґрунтування кількісного порівняння величин.

Поряд з В.Ф.Каганом, С.Й.Шатуновський провів серйозні дослідження з основ геометрії. Він перший обґрунтував поняття площі в неархімедовій геометрії та поняття об'єму, зробивши це незалежно від Гільберта і одночасно з ним. Про результати своїх досліджень він доповідав на засіданнях математичного відділення Новоросійського товариства природодослідників ще в 1895-96 рр., а потім на десятому з'їзді російських природодослідників і лікарів (1898 р.) у доповіді "Основи теорії площ і об'ємів".

Суть його новини полягала в наступному. Твердження, що площа прямолінійної фігури є величина, містить в собі припущення. Щоб далі розвивати теорію площ, необхідно було довести, що в евклідовій геометрії можна встановити систему вимірювання, причому прийом вимірювання можна встановити однозначно, якщо вибрана одиниця вимірювання. Шатуновський довів, що процес вимірювання можна встановити введенням самої системи вимірювання як деякого інваріанта фігури. Інваріантом трикутника Шатуновський назвав добуток однієї із сторін трикутника, висоти, проведеної до цієї сторони, та деякого додатного числа. Він не залежить від вибору сторони трикутника. Якщо прямолінійну фігуру розбити на трикутники, то сума інваріантів трикутників трикутників не залежить від способу розбиття і називається інваріантом фігури. Оскільки кожній фігурі відповідає її інваріант, то числове значення його приймається за площу фігури. При цьому рівним фігурам відповідають рівні числа. Фігурі, розбитій на кілька частин, відповідає число, що дорівнює сумі чисел, які відповідають складовим частинам фігури. Таким чином, система вимірювання площ встановлена.

Аналогічно С.Й.Шатуновський розв'язав задачу вимірювання об'ємів многогранника як деякого інваріанта. Він довів, що для будь-

якого даного тетраедра третина добутку будь-якої основи на відповідну йому висоту має одне і те ж значення. Цей добуток, що однозначно характеризується даним тетраедром, означається як його об'ємний інваріант (коефіцієнт $1/3$ береться, щоб при обчисленні об'єму куба з одиничною стороною він був рівним одиниці). Потім встановлюється, що при будь-якому розбитті даного тетраедра на скінченну кількість тетраедрів сума інваріантів їх дорівнює інваріанту вихідного тетраедра. Аналогічна теорема доводиться для будь-якого многогранника, а потім вводиться поняття об'ємного інваріанта многогранника. Два рівновеликих по розкладанню або доповненню многогранники мають однаковий інваріант. Об'єм многогранника, що визначається як його інваріант, має характеристичні властивості величини.

Поняттю величини М.Й.Шатуновський теж дав аксіоматичне обґрунтування, що було виконано вперше: Множина елементів a, b, c, \dots називається скалярною величиною (або множиною значень скалярної величини), якщо між ними встановлені відношення α (дорівнює), β (більше), γ (менше), які задовольняють таким восьми аксіомам кількісного порівняння:

1. Кожні два елементи множини перебувають один з одним в крайньому випадку в одному із співвідношень α, β, γ .
- 2,3. Відношення α виключає β і виключає γ .
4. Відношення α рефлексивне, тобто завжди $a\alpha a$.
5. Відношення α оборотне, тобто якщо $a\alpha b$, то і $b\alpha a$.
- 6-8. Відношення α, β, γ транзитивні, тобто при $a\alpha b$ і $b\alpha c$ буде $a\alpha c$; аналогічно для β і γ .

Шатуновським було також доведено сумісність та незалежність цих аксіом, а також виведено з них основні властивості відношень

дорівнює, більше та менше. Об'єм многогранника задовольняє всім цим аксіомам [209].

В Одесі у В.Ф.Кагана та С.Й.Шатуновського було багато однодумців. Адже питання обґрунтування математичних наук, аж до математичної логіки, ще раніше стали предметом спеціальних інтересів та досліджень групи одеських математиків на чолі з професором І.В.Слешинським.

В кінці ХІХ ст. математична логіка здобувала велику популярність як у Росії, так і в її частині - Україні. Інтерес до алгебри логіки розвивався паралельно з роботами з основ геометрії та інших математичних наук. Перші публікації в російській пресі почали з'являтися в різних журналах вже з 1881 р. Оскільки одеські математики поклали початок дослідженням з математичної логіки на Україні, то "ВОФЭМ" теж не обминув цього питання. У 1893 р. І.В.Слешинський опублікував статтю [13], в якій виклав основи математичної логіки. І.В.Слешинський виконав російський переклад твору Л.Кутюра [210]. В доповненні, яке він написав, подана оригінальна система аксіом математичної логіки і з їх допомогою доведено ряд основних формул, доведення яких у Кутюра було недосить чітким. Як вже згадувалось, питанням математичної логіки були присвячені і подальші наукові роботи І.В.Слешинського. Так, в [17] він накреслив завдання складне і оригінальне: в математиці знайти "повні" доведення, тобто такі, що спираються на вже доведені раніше факти, а також на твердження, що приймаються без доведення. Лише потім, щоб позбутись громіздкості повних доведень, замінювати їх так званими скороченими. Як бачимо, автор закликає при викладанні математики вияснити всілякі труднощі логічного та математичного характеру, вимогливо ставитись до своїх праць, глибше продумувати тематику, не робити поспішних і поверхових висновків, тобто проголошував гасло "наукової порядності", яке не дозволяла

оприлюднювати не досить опрацьовані результати. В цій критичній праці, що вела його до позитивних висновків у наукових спорах, він бачив свою велику місію.

Є.Л.Буницький - випускник Рішельєвської гімназії та Новоросійського університету в Одесі, ще в студентські роки почав співробітництво з журналом "ВОФЭМ". Він редагував відділ задач у журналі. Крім того, протягом 1896-1899 рр. опублікував кілька статей з алгебри логіки та її застосування до арифметики: [25, 26], в яких популярно виклав основи алгебри логіки.

Варто ще раз відмітити праці С.Й.Шатуновського, присвячені проблемі закону виключеного третього. Його доповідь, де містився аналіз питання про застосування цього закону до елементів нескінченних множин, прозвучала на засіданні Математичного відділення Новоросійського товариства природодослідників ще в 1901 р., а пізніше була опублікована як вступ до магістерської дисертації [30].

Якщо з часів виникнення математична логіка застосовувалась спочатку до геометрії (Декартом) і розвиток її йшов паралельно з розвитком геометрії, то з кінця XIX ст. математична логіка тісно переплітається з розробкою теорії множин. Таким чином, зміст математичної логіки значно розширюється, а алгебра логіки стає однією з перших частин математичної логіки, як загальної теорії математичних доведень. І одеські математики зробили чималий вклад у це перетворення.

Отже, математики півдня України кінця XIX - поч. XX ст. провадили значну роботу з метою розв'язання деяких окремих питань неевклідової геометрії, побудови різних інтерпретацій геометрій, викладу неевклідових геометричних систем, обґрунтування геометрії в цілому та окремих її теорій, популяризації та поширення ідей Лобачевського.

2.4. Роботи з елементарної геометрії, зокрема "нова геометрія трикутника" в журналі «ВОФЭМ»

В кінці XIX - на початку XX ст. в шкільному курсі геометрії було багато нерозв'язаних питань. Відчувалась необхідність більш строгого логічного обґрунтування систематичного курсу геометрії. Багато українських методистів висловлювались за введення пропедевтичного курсу геометрії, за перегляд матеріалу систематичного курсу геометрії, зокрема, з точки зору включення в програму елементів "нової геометрії".

2.4.1. Журнал "ВОФЭМ" не був осторонь цих проблем. Чи не найбільше наукових та методичних статей журналу стосувалось цих питань. Ще в київський період видання журнал опублікував звіт про доповідь В.В.Преображенського на засіданні математичного відділення Новоросійського товариства природодослідників [211], в якому автор освітив дві проблеми: "стрункості системи елементарної геометрії та природності доведень". Звернувши увагу на висловлювання про відсутність системи в курсах геометрії, він перерахував основні поняття курсу (пряма, кут, круг та ін.), проаналізував системи Давидова та Буссе і показав, що обидві вони не задовольняють вимогам "стрункості", бо побудовані на різних комбінаціях простих понять між собою як у відношеннях рівності та нерівності, так і у відношенні пропорційності.

Преображенський у доповіді висунув тезу про бажаність розробки так званих "природних" доведень геометричних теорем, які б "відповідали не лише на питання, чому є справедливе те чи інше твердження, а й на питання, для чого виконується та чи інша побудова". З цією метою Преображенський змінив або замінив новими деякі доведення (наприклад, теореми про зовнішній кут, Піфагора,

Птолемея та ін.). Він класифікував теореми геометричного курсу на теореми про величину і теореми про розташування; теореми про рівності і теореми про нерівності тощо.

Отже, Преображенський ставив завдання виховання творчої активності учнів. Тому його думки отримали підтримку. Але обговорення питання довело, що застосовувати таку методику потрібно нечасто, оскільки такі пояснення "мало доступні" учням і забирають багато часу на уроці.

Журнал "ВОФЭМ" реферував виступ П.А.Литвинського на засіданні математичного відділення Навчально-виховного комітету Педагогічного музею в С-Петербурзі [212], центральною думкою якого було завдання привчати учнів до узагальнення шляхом заміни в старших класах частинних теорем курсу геометрії більш загальними, що також поповнить курс геометрії. Для прикладу він запропонував такі узагальнені теореми: 1) Навколо будь-якого многокутника можна описати круг, якщо діагоналі, що з'єднують вершини з кінцями однієї сторони, утворюють рівні кути (окремі випадки: правильний многокутник, прямокутник, рівнобічна трапеція і т.д.). 2) У всякий многокутник можна вписати круг, якщо бісектриси кутів взаємно перетинаються в загальній точці (правильний многокутник, ромб, квадрат). 3) В будь-якому трикутнику можна відітнути трикутник, подібний даному, провівши січну через вершину кута під кутом, що дорівнює одному з двох решти кутів. При цьому спільна сторона трикутника буде середньою пропорційною сторін, що співпадають за направленням (частинні випадки: теорема про дотичну і січну, сторона десятикутника, теорема про катет і його проекцію на гіпотенузу, про хорду півдуги).

П.І.Злотчанський на засіданні математичного відділення Новоросійського товариства природодослідників зробив повідомлення [213], в якому детально розглянув всі аксіоми і постулати, що

містились в "Елементах" Евкліда, та постулати Архімеда про довжину ліній і величини поверхонь. При цьому референт наводив погляди Ващенко-Захарченка, Острогорського та ін. У повідомленні були розглянуті найістотніші питання, що стосувались як геометричних, так і арифметичних понять. В ході обговорення повідомлення були з'ясовані різні точки зору на загальне поняття про аксіоми, постулати і означення. Але головним чином дебати стосувались питання означення поняття довжини кривої, а також твердження, що скінченна постійно зростаюча змінна має границю.

Виступ [214] на засіданні Київського фізико-математичного товариства зробив В.П.Єрмаков. В ньому він піддав критиці методику викладання геометрії. "Вчитель розповідає теореми, як вони викладені в підручнику, а учень дома за підручником заучує доведення... Якщо змінити положення рисунка або поставити інші букви, то учень заплутається в доведенні...". Тому автор пропонував при доведенні теореми "надавати рисункам різні положення і ставити різні букви..., заставляти учнів викладати доведення і без рисунку" (С.328-329). Крім того, Єрмаков рекомендував розв'язувати геометричні задачі не лише на обчислення, а й конструктивні, "бо логічна сторона важливіша" від обчислювальної (С.332). Під такими словами підпишеться будь-який методист нашого часу.

Н.Рождественський у статті [215] відзначив труднощі засвоєння перших теорем на уроках геометрії. Для усунення цієї проблеми автор пропонує застосовувати більше наочності, а також змінити доведення деяких теорем, щоб учням цього віку було воно зрозумілим. Рождественський робить спроби нових доведень теорем про прямі, вертикальні, суміжні кути, вводить поняття розгорнутого кута, яке закріпилось в навчальній літературі. Але на розгорнутий кут він не розповсюдив властивостей кута, що робило його методику недосконалою. Аналогічної тематики була і стаття І.Гібша [1916.-

№653,654], в якій автор висловлює думки щодо характеру шкільного курсу геометрії. Він зробив аналіз підходів до цього питання В.Кагана та І.Слешинського. Каган виступав за посилення інтуїтивності в курсі геометрії. На противагу йому, Слешинський пропонував для більшої доступності шкільного курсу геометрії повної логічності його побудови. Гібш зробив спробу реалізувати думки Слешинського на практиці. Його методична розробка пропонує спочатку знайомити учнів із змістом теореми, потім з її нестрогим доведенням, опускаючи аргументацію деяких етапів доведення, а пізніше довести всі пункти строго логічно. Автор сам визнавав, що така методика недосконала, але вона дозволяє викладачеві "виправити" те доведення, яке здається йому невдалим. В такому підході вбачаються так звані три проходи, про які каже О.В.Погорелов.

Багато статей та заміток мали на меті дати рекомендації щодо вивчення окремих тем геометрії, поліпшити доведення теорем, розглянути суть проблеми в її історичному аспекті. Огляд деяких статей такого плану зроблено в п. 3.1 даного дослідження. Проаналізуємо ще деякі публікації журналу.

В.П.Єрмаков у статті [216] виклав, на його думку, найкраще з існуючих доведень XI аксіоми Евкліда: сума кутів трикутника дорівнює двом прямим кутам. Відмітивши, що Лежандр довів, що сума кутів трикутника не може бути більшою двох прямих кутів, залишається довести, що сума кутів трикутника не може бути меншою двох прямих кутів. Автор виклав у більш простій формі доведення Картона, яке було опубліковане в IV томі "Математического сборника".

В.П.Єрмаков у [217] описує способи отримання 12-гранника, його основні елементи та їх властивості. Автор розглядає різні перерізи додекаедра для отримання розгортки, обчислює кути між суміжними гранями (120°). Розглянуто різні види многогранників, які отримуються в результаті складання гранатоедрів різними способами.

Крім того, в кінці статті автор дає творче завдання читачам: дослідити ромбічний 30-гранник, який отримується шляхом зрізування ребер правильного 12-гранника (пентагонального додекаедра) або 12-гранника (ікосаедра) до зникнення граней.

В аналітичній або вищій геометрії часто, як окремий випадок загальних теорем містяться теореми цілком елементарного характеру. Деякі з них не мають елементарного доведення або воно дуже важке. Якщо доведення теореми здається дуже важким, то теорему треба розбити на декілька окремих теорем, в чому і полягає мистецтво розв'язування подібних питань. В.П.Єрмаков на прикладі статті [218] показує, що будь-яка складна теорема є наслідком або комбінацією декількох найпростіших теорем. Наприклад, доведення теореми "середини трьох діагоналей повного чотирикутника лежать на одній прямій" може бути основане на теоремі Менелая. Але автор дає нове доведення, яке ґрунтується на двох теоремах, що можуть знадобитись в інших випадках: 1) середини прямих, що ділять дві дані прямі на пропорційні частини, знаходяться на одній прямій; 2) пряма, що проходить через вершину паралелограма, перетинає дві його нескінченно продовжені сторони так, що добуток відрізків, відрахованих від протилежних вершин, дорівнює добутку двох суміжних сторін паралелограма. Застосування цих двох теорем автор передбачає в багатьох випадках. Наприклад, першу з них можна використати при доведенні такої теореми: "Пряма, що з'єднує середини діагоналей чотирикутника, описаного навколо кола, проходить через його центр".

№102 журналу вміщує замітку Х.І.Гохмана [219], в якій автор пропонує загальноприйняте означення кута як частини площини замінити означенням кута як однієї або кількох частин повороту прямої при обертанні її в площині навколо деякої точки. Хоч збори засідання Математичного відділення Новоросійського Товариства природодослідників, на яких виступив Гохман, відхилили цю пропо-

зицію як таку, що "страждає відсутністю ясності", пізніше зміст такого означення знайшов своє місце в шкільному курсі математики.

Питанню методики геометрії присвячена і стаття А.Кисельова [220]. Автор розглянув питання про виведення формул довжини кола, площі круга, поверхонь круглих тіл і ін. За допомогою методу границь і методу, що ґрунтується на аксіомі неперервності. Кисельов пропонує поєднувати обидва методи в шкільному курсі геометрії, що зробить геометрію більш доступною для учнів.

"Методи розв'язування геометричних задач за допомогою уявних чисел" висвітлив В.П.Єрмаков у повідомленні [221]. Безсумнівно, цікавим був виступ С.Житкова із статтею [222], в якій відзначались труднощі, що з'являються як перед учителями, так і перед учнями при засвоєнні перших теорем геометрії. Автор пропонував змінити існуючий порядок початкового викладання геометрії, відводячи в ньому все більше місця безпосереднім просторовим уявленням учнів. При цьому істотного значення надавалось задачам на побудову за допомогою циркуля та лінійки. Житков пропонував свою методику в основному для технічних училищ.

Велика стаття Д.А.Крижанівського [223] розглядала питання про максимум та мінімум в елементарній геометрії. Цій же тематиці присвячені замітки Б.Млодзієвського та Ю.Г.Рабіновича.

Понад 20 статей журнал присвятив теорії геометричних побудов. Ще в [224] В.П.Єрмаков запропонував тему для співробітників, суть якої він виразив так: кожна геометрична задача може бути зведена до рівняння; розв'язавши ці рівняння і побудувавши знайдені формули, ми тим самим розв'язуємо і саму задачу. Вміючи будувати циркулем і лінійкою раціональні буквенні вирази і вирази, що містять квадратні корені, до яких зводиться більшість розв'язуваних задач, автор пропонує показати, в яких випадках задача не розв'язується за допомогою циркуля і лінійки. Детальніше Єрмаков пропонує

зупинитись на випадку задач, які зводяться до розв'язування двох рівнянь з двома невідомими, або, що все рівно, до одного рівняння четвертого степеня.

Загальній теорії побудов за допомогою циркуля та лінійки присвятили свої статті С.Й.Шатуновський (№517), Мордухай-Болтовський (№552), І.І.Александров (№639), В.І.Романовський (№№563-564). Розглядались і окремі класичні конструктивні задачі (Паппа, Мальфатті), питання наближеного розв'язання окремих конструктивних задач, які не мали точних розв'язань за допомогою циркуля та лінійки.

Деякі праці вийшли окремими виданнями "ВОФЭМ": В.Сикстель, "Особливий спосіб розв'язування деяких геометричних задач" [1900.-№125], С.Шатуновський, "Про неперервне викреслювання фігури" [1900.-№127], "Елементарна теорія еліпса" [1900.-№147] та інші.

Журнал відвів свої сторінки і рецензіям на нові підручники геометрії. Так, підручник А.Кисельова отримав високу оцінку в рецензії М.Попруженка, в якій були відзначені систематичність викладу, високий рівень науковості і одночасно - доступність у викладі важких питань, раннє введення конструктивних задач на побудову. Поряд з цим вказано на недостатню розробку теорії границь [ВОФЭМ. - 1892. - №149].

Оскільки журналом освітлювалась робота Всеросійських з'їздів викладачів математики, то згадаємо, яким питанням викладання геометрії була приділена увага. На з'їздах розглядались питання загальної структури шкільного курсу геометрії, окремі питання викладання геометрії. Ставилось питання введення пропедевтичного курсу геометрії, який ґрунтувався б на використанні інтуїції та наочності і метою якого було б накопичення фактичних геометричних знань та розвиток просторових уявлень (С.А.Богомоллов). Крім пропедевтичного курсу Богомоллов пропонував в шкільному курсі

геометрії виділити систематичний курс із строго логічною його побудовою, де б розглядались і елементи проективної, нарисної геометрії та геометрії Лобачевського. Йому опонував Н.А.Ізвольський, який заперечував поділ шкільного курсу геометрії на пропедевтичну та систематичну частини: "і інтуїція, і логіка мусять іти пліч-о-пліч", потрібно тільки навчити їх поєднувати і правильно використовувати.

Ставилось питання і геометричних перетворень, руху у систематичному курсі геометрії. Пізніше ці теми знайшли відображення в шкільній програмі, підручниках геометрії. Кілька доповідей стосувались питання розвитку просторових уявлень учнів, формування навичок зображення просторових фігур [175].

На з'їздах і в літературі тих часів з великим інтересом обговорювались питання про включення елементів неевклідової геометрії, а також елементів аналітичної геометрії в курс середньої школи. Оскільки за навчальними планами 1906 р. в курс реальних училищ входили елементи аналітичної геометрії та аналізу, то невеликий досвід з цього питання дав можливість на з'їздах дебатувати питання методики викладання цих тем. Так, Д.М.Синцов в доповіді "Про викладання аналітичної геометрії в школі" відзначив позитивне ставлення викладачів до введення елементів вищої математики в середній школі, зробив аналіз поганих результатів викладання математики, вказавши на деякі причини цього [1914.-№603].

2.4.2. Але чи не найбільше уваги журнал "ВОФЭМ" приділяв так званій "новій геометрії", зокрема "новій геометрії трикутника". Чимало статей, заміток, задач з так званої геометрії трикутника вміщував "Журнал элементарной математики", а також "ВОФЭМ" ще в київський період видання. Автором їх в основному був В.П.Єрмаков. В останні 25 років минулого XIX ст. геометрія на площині збагатилася плідними дослідженнями фігур, так чи інакше пов'язаних з трикутниками.

Систематичний виклад результатів цих досліджень і склав цілий розділ планіметрії, який назвали "ноюю геометрією трикутника" (*Geometrie recespte du triangle*). В зарубіжних виданнях з цього предмету публікувалось чимало статей, а з 1890 р. вийшли друком навіть окремі твори французькою та англійською мовами. В царській Росії на той час лише журнал "ВОФЭМ" заповнював прогалини в нашій математичній літературі, пропонуючи своїм читачам багато статей під назвою "Нова геометрія трикутника", що містили в стислій формі виклад властивостей різних точок і ліній, геометрично пов'язаних з трикутником. Авторами їх були В.Єрмаков, І.Левін, В.Шмигін, Д.Єфремов та інші.

Дмитро Дмитрович Єфремов (1859-1912) був родом з міщан. Переборюючи труднощі, закінчив Петербурзький університет із ступенем кандидата фізико-математичних наук, але за умовами того часу не міг присвятити себе науковій роботі. Він став викладачем математики, креслення, землевимірювання і механіки в школі колористів при Іваново-Вознесенському реальному училищі, де і працював з 1887 р. до смерті. Його вважали одним з найактивніших математиків-популяризаторів кінця ХІХ ст. Єфремову належала більшість статей згаданої тематики [ВОФЭМ.-1896-1900.-№№230-282]. Крім того, деякі з них вийшли окремими виданнями журналу, наприклад, [225]. В журналі ж Єфремов вів довгий час огляд іноземних математичних журналів. Із цих статей, значно змінених і доповнених, редакцією журналу, зокрема за допомогою В.О.Гернета і В.Ф.Кагана, в 1902 р. в Одесі ж була випущена окремим виданням книга "Нова геометрія трикутника" [226].

Книга складається з десяти розділів. В кінці кожного з них подано вправи - задачі на доведення. Оскільки доведення багатьох теорем "нової геометрії" ґрунтувалось на нових методах, які не входили на той час в програму і підручники з елементарної геометрії,

то в книзі вказані головні теореми, які лежать в основі цих методів. Книга розглядає трансєрвали і прямі Чеви, ряди і в'язки, поляри і радикальну вісь, обернені фігури, антипаралельні, ізогональні та ізотомічні прямі трикутника, медіани і сімедіани трикутника, подібні фігури, подарні трикутники, поляри і радикальну вісь, гармонійні чотирикутники та многокутники, метаполюси і деякі чудові кола чотирикутника, дає перелік основних понять властивостей (у вигляді теорем) з вказаних тем. Для теорем вказані або ідея доведення або подано саме доведення. Для доведення деяких з них автор використовує тригонометричний апарат.

Для прикладу розв'язано такі класичні задачі, як: теорема Бріантона (діагоналі, що з'єднують протилежні вершини шестикутника, описаного навколо кола, перетинаються в одній точці), теорема Ньютона (діагоналі описаного чотирикутника і прямі, що з'єднують точки дотику протилежних його сторін, перетинаються в одній точці), теорема Дезарга та обернена до неї, задача Аполлонія (побудувати коло, дотичне до трьох даних кіл та багато інших).

Користуючись матеріалами книги, автор пропонує розв'язати, наприклад, такі задачі: (№11) Центри правильних трикутників, побудованих на сторонах довільного трикутника, є вершинами також правильного трикутника. (№13) Якщо сторони трикутника $A'B'C'$, описаного навколо трикутника ABC , утворюють рівні кути з протилежними сторонами цього трикутника, то центр круга, описаного навколо трикутника $A'B'C'$, співпадає з ортоцентром трикутника ABC . (№27) Якщо діагоналі чотирикутника рівні і взаємно перпендикулярні, то точка перетину їх є перманентний центр подібності квадратів, описаних навколо цього чотирикутника (перманентний центр подібності - точка фігури, що залишається нерухомою при переміщенні подібно змінюваної фігури).

З метою зробити книгу зручною для довідок, в кінці книги автор запропонував алфавітний показчик. Бібліографічні відомості з "нової геометрії трикутника" містять 15 назв статей журналів та окремих книг, авторами яких були M.Vigarie, A.Poulain, A.Emmerich, J.Casey та інші.

Отже, Д.Єфремов в своїй книзі виклав "нову геометрію трикутника", багато тем якої становить тепер курс проективної геометрії на площині, теорії побудов на площині (зокрема, метод гомотетії, інверсії), розглянув класичні конструктивні задачі Паппа, Аполлонія, Мальфатті та інших. Все це викладено елементарними методами. Він першим в тодішній Росії зробив спробу написати посібник, де був зібраний і систематизований матеріал "нової геометрії трикутника". Твір являв собою один із кращих оглядів нової дисципліни не лише у вітчизняній, але й у європейській літературі. І видана ця книга була саме в Одесі, що свідчить про величезну роль одеських математиків у розповсюдженні та популяризації математичних знань. Замість другого видання цього твору, одеське видавництво "Mathesis" просило Єфремова підготувати дві дещо більш доступні книги, які б разом охоплювали той же зміст. Перша з них "Початки нової геометрії на площині" була почата автором, але смерть завадила її закінчити.

В некролозі, опублікованому у "ВОФЭМ", редактор відзначив, що Д.Єфремов "був одним із дуже небагатьох викладачів, котрі зберегли на важкому поприщі провінціального вчителя глибокий інтерес до науки; він слідкував за наукою, був у курсі літератури тих розділів, якими займався" [227]. Д.Єфремов популяризував не лише питання елементарної геометрії. Його стаття [228] показує застосування кватерніонів у векторному численні, а також при доведенні багатьох тверджень геометрії трикутника. Теорію векторів пропагує і стаття К.Лезана [228].

Різним питанням геометрії присвячено в журналі "ВОФЭМ" кілька статей: А.Філіппов описав метод інверсії як геометричного перетворення та як метод геометричних побудов [ВОФЭМ.-1914.- №№610-612]. Іншому виду геометричних перетворень - стереографічній проекції та її властивостям - присвячена стаття В.Каврацького [1910.- №519]. Кілька статей журнал присвятив топології. Це "Задача про чотири фарби" М.Малієва [1914. - №621], статті С.С.Бернштейна, М.Зіміна [1915. - №№625, 628, 629]. Всі вони розглядали окремі топологічні задачі [78].

Як бачимо, авторами публікацій в журналі були викладачі, вчені з усіх кінців тодішньої Росії, що свідчить про неабияке значення журналу, його популярність у країні. Багато матеріалів журналу стосувались вдосконалення методики викладання геометрії, зміни змісту курсу, популяризації окремих її розділів. Всі вони містили цікаві пропозиції, які супроводжувались конкретними обґрунтуваннями і рекомендаціями.

2.5. Матеріали з методики викладання арифметики і алгебри

Прогресивні ідеї методики арифметики та алгебри кінця XIX – початку XX ст. в дусі міжнародного реформістського руху стосувались питань пропедевтичного курсу арифметики і алгебри, вивчення систематичного курсу звичайних дробів, впровадження в шкільний курс наближених обчислень, розвитку поняття про число тощо. У розповсюдженні в царській Росії реформістських ідей в галузі шкільної математичної освіти значну роль відіграли і педагогічно-математичні журнали "ЖЭМ" та "ВОФЭМ". Серед обговорюваних на їх сторінках проблем виділяються і такі, що торкаються цієї тематики. Так, згадувана вже стаття В.П.Єрмакова [85] розглядала різні підходи до введення алгебри на основі розв'язування задач різними способами.

Його статті "Педагогічні помилки в алгебрі" (1893), "Непотрібні вправи з алгебри" (1894), "У чому суть алгебри" (1896) висвітлюють найбільш актуальні питання. В звітах засідань фізико-математичного товариства відмічено його реферати "Про викладання елементарної математики" (1890), "Про методи доведення в математиці" (1890), "Загальний погляд на значення і сучасний стан математики" (1890), "Означення і мета алгебри" (1890).

П.Матковський публікацію [230] присвячує виділенню деяких законів алгебри і утворенню поняття про нове число. В першому параграфі автор відзначає, що "алгебра знаходить в арифметиці і свої основні закони, і свій перший числовий матеріал". Тому спочатку він робить огляд операцій над натуральними числами і законів цих операцій. §2 присвячений основним законам дій над натуральними числами, розкривається зв'язок між взаємно оберненими операціями (як до різниці додати число; як від числа відняти суму; як від суми відняти число тощо). В §§3,4 описані ті начала, які лежать в основі перших чотирьох дій над числами, виясняється, які наслідки випливають з даних чисто формальних припущень про ту чи іншу операцію. Останній параграф статті Матковський присвятив питанню розширення поняття числа. Він вказує основний керівний закон утворення множини нових чисел - принцип перманентності або постійності формальних законів: "операції над числами можуть привести до нових чисел, для яких повинні мати місце попередні закони; отже, якщо існує якесь співвідношення між двома формами, що виражене попередніми знаками, то воно повинне існувати також і в тому випадку, коли знаки перестануть виражати попередні числа, а самі операції отримають новий зміст" (С.110). Застосовуючи цей принцип, ми лише розширюємо, узагальнюємо наші попередні знання про число і операції. Автор розглядає властивості чисел нової природи

(відношення рівності та нерівності та їх основні властивості - рефлексивності, симетричності, транзитивності та інші).

Отже, в статті автор достатньо висвітлив у методологічному відношенні один з важливіших моментів у викладанні алгебри: утворення поняття про нове число і пов'язане з ним розширення поняття про операції. Висновком його роботи є слова: якщо "правильна думка, що розвиваючим елементом при вивченні математики служить не лише практика в розв'язуванні, а також і строго-логічна теорія, то викладені начала можуть знайти застосування і в елементарному викладанні алгебри". Отже, П.Матковський пропонував формальний виклад алгебри. Це викликало критику відомих методистів, які вважали, що "постулатний" підхід при побудові шкільного курсу алгебри можливий лише для повторення вивченого.

Багато матеріалів алгебраїчної тематики стосується алгебраїчних рівнянь третього та четвертого степенів (М.Попруженко [ВОФЭМ.-1904.-№383], Г.Каченовський [ВОФЭМ.-1899.-№271], П.Свешніков [ВОФЭМ.-1912.-№560] та ін.). Д.Єфремов у статті [231] встановив деякі залежності між многочленом четвертого степеня та його похідною. Зокрема, досліджуючи функції $Q(x)$ - частку та $R(x)$ - відповідну остачу від алгебраїчного ділення квадрата похідної многочлена четвертого степеня на сам цей многочлен, автор виводить формулу: $Q(x)=a_0(4x^2 -a-b-c-d)$, де a,b,c,d - корені даного многочлена.

"Закон тотожності", що лежить в основі виведення формули $f(x) = g(x)q(x) + r(x)$ і встановлює однозначність частки $q(x)$ та остачі $r(x)$, розглядався в статтях В.Ф.Кагана та І.Ю.Тимченка [ВОФЭМ.-1914.-№№622,631].

Статті В.Ф.Кагана [232] висвітлюють роль алгебри в її історичному розвитку. Але автор означав алгебру як вчення про алгебраїчні функції, що було на той час вже застарілим означенням. Бо в зв'язку з новітніми розробками в науці алгебра дедалі більше

відмежовувалась від математичного аналізу, вважаючись наукою про властивості алгебраїчних операцій.

В тодішніх шкільних підручниках була слабо розроблена операція звільнення алгебраїчного дробу від радикалів в знаменнику. Тому статті Є.Л.Буницького, С.Й.Шатуновського [233] описали кілька елементарних способів розв'язання цього питання.

Журнал "ВОФЭМ" вміщував багато заміток, які стосувались методики викладання окремих тем алгебри, давали кращі способи доведення тих чи інших тверджень або способів розв'язування задач. Так, на засіданні математичного відділення Новоросійського товариства природодослідників П.І.Злотчанський зробив повідомлення про піднесення чисел до степеня і добування коренів, в якому вказав особливий прийом пояснення добування квадратного і кубічного коренів, заснований на деякому вигляді формули піднесення суми до квадрату та кубу. З поживавленого обговорення повідомлення виявилось, що цей спосіб відомий багатьом викладачам, але рідко зустрічається в підручниках [234].

І.А.Клейбер у статті [235] пропонує знаходити кубічні корені як геометричне середнє з трьох множників заданого числа. Автор вивів правило: якщо взяти три будь-які числа так, щоб добуток їх дорівнював даному числу N , і скласти арифметичну, гармонічну і парну цих чисел, потім ті ж середні з отриманих середніх і т.д., то отримається три ряди чисел, які прямують до границі, що дорівнює кореню кубічному з числа N .

Заслуговують уваги статті Д.Єфремова про невизначені рівняння, О.Гольденберга та Веребросова про задачу остач, В.Крутікова та Е.Шпачинського про відшукання простих чисел у заданому інтервалі, С.Шатуновського - про ознаки подільності чисел та алгоритм Евкліда. Х.І.Гохман вказав маловідому ознаку подільності на 11 і дав нове

виведення ознаки подільності на 9. В.П.Єрмаков висвітлив пропорційне ділення при обчисленнях з логарифмами [237].

Д.Єфремов в статті [236] розв'язування рівнянь зводиться до розв'язування системи рівнянь з невизначеними коефіцієнтами через визначники. При цьому коефіцієнти визначника підбираються таким чином, щоб останній весь час дорівнював одиниці, за допомогою такого прийому: перший ряд визначника містить коефіцієнти даного рівняння; вибирають найменший з них по модулю, ділять на нього всі останні. Залишивши в другому ряду визначника вибране число, всі інші замінюють остачами від ділення - отримують новий ряд і т.д., поки не отримують ряд (автор називає їх суміжними) з найбільшим значенням 1, а всі інші - 0 (остачі можна брати додатні і від'ємні - найменші за модулем). Отримавши загальні розв'язки, можна отримати і частинні, підставивши певні цілі числа.

В одеський період видання журналу в ньому були опубліковані переклади лекцій з арифметики Ф.Клейна [239], з елементарної теорії чисел А.Орбі [240], які відігравали роль посібників з даних розділів математики. В цей період журнал опублікував ще декілька статей і заміток про невизначені рівняння, про неперервні дроби, авторами яких були в основному одеські математики В.Єрмаков, М.Турчанінов, Ю.Рабінович, С.Шатуновський та ін.

Журнал відводив свої сторінки і для пропозицій, які супроводжувались конкретними обґрунтуваннями і рекомендаціями щодо вивчення систематичного курсу звичайних дробів. З доповіддю [241] виступив на засіданні Київського фізико-математичного товариства К.М.Щербина (1911), в якій обґрунтував потребу в поділі курсу арифметики на пропедевтичний та систематичний курси. В пропедевтичному курсі автор пропонував в основному проводити роботу психологічного характеру, спиратись в основному на інтуїцію, наочність, щоб накопити знання. Головний, систематичний курс

передбачав логічність викладу. Крім того, автор пропонував інший порядок вивчення систематичного курсу: спочатку розглянути дії над звичайними дробами для випадків, коли по відношенню до них не потрібно розширювати раніше набутих знань про дії над цілими числами (додавання і віднімання дробів з однаковими знаменниками, множення дробу на ціле число, ділення дробу на ціле число рівних частин, ділення дробів з однаковими знаменниками "за змістом"), а потім вивчати поняття про правильний та неправильний дріб, мішане число, основну властивість дробу та ін.

Українські методисти надавали серйозної уваги запровадженню в шкільний курс математики наближених обчислень. На засіданнях Київського фізико-математичного товариства, звіти про які постійно друкував "ВОФЭМ", були зачитані доповіді В.П.Єрмакова [242,243], П.О.Долгушина, яка вийшла і окремим виданням в Києві [244].

Основні завдання і вимоги до наближених обчислень В.П.Єрмаков формулював так: "При будь-якому обчисленні треба відповісти на питання: з якою точністю знайдений результат? Це основне питання. Далі, треба потурбуватися, щоб обчислення були якомога прості, щоб не виконувати зайвих дій, щоб результат отримувався якнайшвидше. Для цього треба знати розв'язання такої задачі: скільки в кожному з даних чисел утримати цифр, щоб результат одержався з даною точністю?" [242, 87]. Автор показав, що абсолютна похибка визначається кількістю десяткових знаків, а відносна похибка - кількістю значущих цифр наближеного числа [242, 88-89].

Далі Єрмаков з'ясував залежність відносної похибки від кількості значущих цифр наближеного числа, розв'язавши таку задачу: скільки в даному числі треба утримати значущих цифр, щоб відносна похибка наближеного числа не перевищувала заданого числа b ? Він ввів поняття показника точності $0,5/b \leq N$, де N - ціле число, одержане після відповідного перенесення коми в даному наближеному числі (величина

відносної похибки при цьому не змінюється), 0,5 - абсолютна похибка. Кількість утримуваних значущих цифр тоді визначається за правилом: якщо перша значуща цифра дорівнює або більша першої цифри показника точності, то треба утримати стільки значущих цифр, скільки цифр у показнику точності. Якщо перша значуща цифра менша першої цифри показника точності, то кількість утримуваних значущих цифр мусить бути на одиницю більша кількості цифр показника точності [С.91]. Після цього Єрмаков розглядає наближені обчислення методом меж похибок, обчислення з логарифмами.

З метою кращого засвоєння учнями правил наближених обчислень, Єрмаков ще раніше, на засіданні Київського фізико-математичного товариства в 1892 р. сформулював використовувани і тепер "правила підрахунку цифр", основою яких є теореми про межу абсолютної суми і різниці та межу добутку і частки, а також залежність між межею абсолютної похибки і кількістю десяткових знаків, межею відносної похибки і кількістю значущих цифр наближеного числа: "При додаванні і відніманні кількох наближених чисел кількість цифр після коми в результаті не повинна перевищувати кількості подібних цифр кожного з даних чисел зокрема.

При множенні і діленні кількох наближених чисел кількість всіх значущих цифр результату не повинна перевищувати кількості всіх значущих цифр кожного числа зокрема" [237].

П.О.Долгушин, підсумовуючи досвід з відповідної теми, виступав на засіданнях Київського фізико-математичного товариства, на II Всеросійському з'їзді викладачів математики, випустив окремі брошури "Обчислення за наближеннями". Доповідь "Спрощені обчислення", зачитана на з'їзді, ознайомила з цікавими прийомами обчислень, що починали виконання дій з вищих розрядів. А у виступах на засіданнях фізико-математичного товариства Долгушин розглядає заокруглення десяткових дробів, вводить поняття межі і приросту (як

різниці між вищою і нижчою межами числа) та символіку для їх позначення, наприклад: $\pi \approx 3,140_2$ (тобто $3,140 < p < 3,142$).

Автор розробив так званий "метод приростів" і сформулював відповідні правила для обчислення приростів результатів дій: а) приріст суми дорівнює сумі приростів доданків; б) приріст різниці дорівнює сумі приростів компонент; в) приріст добутку дорівнює сумі добутку нижчої межі одного із множників на приріст другого і добутку вищої межі другого множника на приріст першого; г) приріст частки дорівнює частці від ділення на нижчу межу дільника суми остачі (від ділення нижчої межі діленого на вищу межу дільника), приросту діленого і добутку приросту дільника на нижчу межу частки; д) приріст квадратного кореня дорівнює частці від ділення суми остачі і приросту підкореневого числа на подвоєну нижчу межу кореня.

Автор вводить поняття "точної" і "вірної" цифри: "Якщо приріст числа дорівнює 0 або 1, всі цифри числа точні; якщо приріст більший від 1, то цифри числа називаються вірними" [244]. Всі теоретичні викладки ведуться паралельно з числовими прикладами, підкріплюються багаточисленними вправами, одержані результати підсумовуються і формулюються в компактній формі.

На I з'їзді викладачів математики прозвучала доповідь В.А.Крогіуса "Наближені та скорочені обчислення в середній школі", в якій доповідач показав один із шляхів введення в середній школі елементів наближених обчислень. Серед інших праць важливою є робота О.М.Крилова "Лекції з наближених обчислень" (1911). Проблема методики наближених обчислень починала втілюватись вже в той час: відбулись зміни в користуванні таблицями - замість 7-значних і 5-значних були введені 4- та 3-значні, а викладачі математики вірили, що наближені обчислення відіграватимуть в середній школі значну роль [175].

Однією з головних ідей реформи шкільного курсу алгебри була ідея розвитку поняття числа. Ідея узагальнення поняття числа розкрита в статті С.Виноградова [245]. В ній же автор показав роль історико-математичних екскурсів в процесі навчання, які збуджують в учнів цікавість, а то й захоплення математикою. Але необхідно "ліквідувати у викладанні все те, що затримувало розвиток (предмета), висуваючи прийоми, що сприяють прогресу". Тут же висвітлена роль історичного елемента у викладанні математики. Автор відзначив, що у викладанні математики не варто "сліпо наслідувати ходу історичного розвитку предмета", а використовувати прийоми, що сприяють прогресу викладання предмета, відкинувши все, що цьому заважає.

Питанню ірраціональних чисел присвячено кілька статей, опублікованих у "ВОФЭМ" в порядку дискусії. Є.І.Смирнов у статті [246] запропонував починати вивчення даної теми у 5 класі реальних училищ за допомогою "цілком доступної силам учнів 5 класу" методики. Вона передбачала знання учнями поняття границі та охоплювала виключно ірраціональні числа, які можна представити у вигляді радикалів з раціональних чисел. Кілька подальших випусків журналу піддали критиці "методику" Смирнова. Так, К.Ф.Лебединцев виступив проти використання поняття границі для означення ірраціонального числа. Він підкреслив, що "встановлення поняття про ірраціональне число ні в якому разі не повинне спиратись на поняття про границю..." Поряд з цим він дав логічне обґрунтування теорії ірраціональних чисел. Позитивним в цій теорії було те, що введення ірраціональних чисел будувалось в тісному зв'язку алгебри і геометрії: неможливість розв'язати обчисленнями геометричну задачу (за стороною квадрата, прийнятою за одиницю, знайти сторону квадрата, який має удвоє більшу площу) призводить до необхідності розширення поняття про число. Крім того, незавершеність процесу добування квадратного кореня з числа 2 подається паралельно з

незавершеністю процесу вимірювання відрізка, несумірного з вибраною одиницею. За допомогою графічної ілюстрації вводиться і обґрунтовується і обернене твердження: кожне дійсне число виражає довжину певного відрізка.

Отже, загальна система поглядів на викладання ірраціональних чисел у Лебединцева багато в чому відповідає вимогам сучасної методики (геометризація, наочність, послідовність) [247].

Але К.Ф.Лебединцев розумів, що виклад теорії ірраціональних чисел в плані теорії Вейєрштрасса, Кантора та Дедекінда в середній школі виходить за межі можливостей учнів. Проте він все ж здійснює виклад теорії. Ці викладки досить деталізовані, громіздкі. Основою поняття ірраціонального числа є послідовні наближення значення квадратного кореня. Далі були встановлені умови, яким відповідають нововведені числа серед ряду їхніх наближених значень. Потім ці умови узагальнювались для ірраціональних коренів будь-якого степеня і вводилось поняття про від'ємні ірраціональні числа. З точки зору сучасної методики такий виклад досить складний для учнів середньої школи. Доцільніше поняття ірраціонального числа ввести шляхом розгляду несумірних відрізків, а також означити його як нескінченний десятковий неперіодичний дріб [248]. Цей же підхід К.Ф.Лебединцев використав пізніше в своїх підручниках з алгебри, про які вже згадувалось. Пізніше Хінчин вказав, що форма (нескінченний неперіодичний дріб) тут ототожнюється із змістом, що робити недоцільно.

Ідеї розвитку числа було присвячено ще декілька статей журналу, в яких різними авторами дискутувалось питання про ірраціональні числа в курсі середньої школи [1910.-№№513,521,522,526,527].

На з'їздах викладачів математики кілька доповідей було присвячено методиці викладання теми "Ірраціональні числа". Так, Т.А.Афанасьєва-Еренфест на I з'їзді у своєму виступі проводила ідею

концентричного викладу питання на основах дедуктивного методу. Основа виступу А.Г.Александрова на II з'їзді - використання геометричної інтерпретації при вивченні ірраціональних чисел [175].

Журнал реферував також повідомлення І.В.Слешинського [249], в якому виступаючий згрупував усі теореми і означення з теорії цілих чисел, які він вважав потрібними для вчення про дроби. Для того, щоб надати доведенням більшу строгість, ні один із висновків не робився без посилання на одну із попередніх формул. Повідомлення являє собою розробку вчення Grassman'a, в основі якого лежить означення дробу, як частки від ділення чисельника на знаменник. Трохи пізніше І.В.Слешинський зробив аналогічне повідомлення [250], де виклав теорію алгебраїчних чисел з точки зору Grassman'a, зробивши в ній необхідне для школи спрощення і пояснення. Так, переставний закон для суми було подано без доведення. Оскільки метод Grassman'a синтетичний, то зібрання відмітило незручність його застосування для школи, хоч за строгістю висновків він має переваги перед аналітичним методом - більш старим, але менш опрацьованим.

Методиці арифметики присвячена стаття А.Кисельова [251], в якій автор пропонує перенести вивчення періодичних дробів у повторювальний курс арифметики в старших класах. Це звільнить час у молодших класах для покращання обчислювальних навичок. Цю ж думку підтримує і стаття В.Серебрянського [252], виступ Х.І.Гохмана на засіданні математичного товариства [253]. В.П.Юрасов у виступі [254] намагався вказати форму означення цих дій, найбільш доступну для учнів, вивести із встановлених означень правила цих дій і пояснити застосування цих дій до розв'язування задач. В.В.Преображенський і Х.І.Гохман зробили зауваження відносно викладання ділення [255]. При цьому вони підняли питання, чи варто під діленням чисел розуміти будь-який спосіб отримувати число, яке, будучи помноженим на дільник, дає ділене, чи тільки відомий на той

час скорочений спосіб. Члени засідання не прийшли до єдиного висновку.

Питанням методики викладання арифметики були присвячені і деякі виступи на Всеросійських з'їздах викладачів математики. Так, ризький педагог Ф.А.Ерна у доповіді "Спiрні питання методики арифметики" розкрив розбіжності та перекручення, які існували на той час в арифметиці. Головною причиною їх автор вважав некритичне перенесення в російську школу "німецьких вигадок". У виступі автор висвітлив як особливо важливі такі питання: натуральне число як об'єкт вивчення арифметики; кількість арифметичних дій; алгоритми, які підлягають вивченню; роль і зміст задач, зв'язок арифметики з життям; система вивчення дробів; методи викладання. У питанні про задачі автор виступає проти штучних "алгебраїчних" задач, проти розв'язування задач за типами. Ерн аналізує основні арифметичні поняття, розкриває їх суть, обґрунтовує мету викладання арифметики. Добре розроблені в нього такі методи викладання, як індуктивний, дедуктивний, лабораторні заняття та інші, причому, ті чи інші прийоми викладання він намагався обґрунтувати даними логіки, психології, філософії. Головною ідеєю доповіді була ідея "методу вивчення дій" [175]. В доповіді ж Д.Д.Галаніна [256] пропагувалась думка, що навчання в нижчій школі мусить будуватися на вимірюванні величин.

Методиці арифметики відведено в журналі чимало місця. Варто згадати про статті Н.Ізвольського [1913.-№594], в яких висвітлювались "цілі навчання арифметиці"; А.К.Арндта [1915.-№638;1916.-№655-656] та І.І.Александрова [1915.-№655-656], опублікованих в порядку дискусії про "алгебраїзацію" курсу арифметики: Арндт пропонував ввести в курс арифметики рівняння, що було прогресивним, відкинувши громіздкі "спеціальні" задачі, "задачі-загадки", які вимагали підвищеної кмітливості. Александров, навпаки, виступав проти розв'язування задач "за формулами", яких учні не розуміють,

пропонуючи залишити арифметичні задачі, особливо задачі на кмітливість, їх методи розв'язування. "ВОФЭМ" реферував виступ В.В.Преображенського, в якому автор встановив поняття про число і рахунок і дав означення чотирьох арифметичних дій. В ході обговорення цього виступу висловлювались думки про труднощі, які супроводжують основні поняття науки [257].

Отже, журнал публікаціями матеріалів з арифметики, алгебри та методики їх викладання закликав читачів до відшукування нового в цих галузях. Педагоги-математики свої виступи присвячували питанням пропедевтичних курсів, вивченню систематичног курсу звичайних дробів, запровадженню в шкільному курсі наближених обчислень, розвитку поняття про число, а також таким загально-педагогічним, дидактичним проблемам, як піднесення самостійності та активності учнів, врахування психічних особливостей віку школярів тощо.

2.6. Матеріали з інших розділів математики та методики їх навчання

Однією з головних ідей модернізації шкільного курсу математики була ідея запровадження в шкільний курс елементів математичного аналізу та аналітичної геометрії. Перша з цих ідей відобразилась в статті М.Попруженка [162], в якій було розглянуто роль поняття та символу нескінченності. Автор вбачав модернізацію курсу у викладенні основних понять теорії границь шляхом застосування понять нескінченно великих та нескінченно малих величин.

З необхідними поняттями теорії границь та теорії рядів знайомить автор Н.Нінос (Н.Я.Сонін) в роботі [258]. Крім того, в ній доводяться деякі алгебраїчні нерівності, які використовуються потім для побудови алгоритмів добування коренів та обчислення натуральних логарифмів.

Тому цю статтю можна вважати вступом до теорії нерівностей та логарифмів.

Інша головна ідея реформи шкільного курсу математики була ідея функціональної залежності величин. Питанню загальної теорії функцій присвячені статті Є.Л.Буницького [259-260]. Він довів в результаті таку теорему: якщо неперервна функція приймає кожне із своїх значень один або не більше двох разів на заданому проміжку, то вона в ньому відповідно монотонна або кусково-монотонна; якщо ж неперервна функція приймає кожне з своїх значень не більше m разів ($m > 2$), то вона може і не бути кусково-монотонною.

Ці ідеї почали втілювались в проектах програм вітчизняних методистів (1907 р. - "київський", автором якого був колектив українських математиків на чолі з К.М.Щербиною; 1908 р. - "варшавський" за авторством Д.Н.Мордухай-Болтовського та ін.), підручниках алгебри.

Крім того, вони знайшли своє відображення і в роботі I та II Всеросійських з'їздів викладачів математики. Майже 20 виступів стосувались цих питань, серед яких були доповіді С.Н.Бернштейна "Історичний нарис розвитку поняття про функції" та "Поняття функції в середній школі", М.Г.Попруженка "Про аналіз нескінченно малих в середній школі", Д.М.Синцова "Про викладання аналітичної геометрії в школі", В.В.Лермантова "Зміст курсу шкільної математики з точки зору сучасних запитів життя і прийоми для посильного виконання школою цих вимог" та інші [261].

У виступах прозвучала критика означення функції в діючих підручниках, були проаналізовані шляхи введення поняття функції в шкільному курсі математики, поставлена вимога провести ідеї функції через увесь курс шкільної математики, розкрито внутрі- та міжпредметна роль поняття функції і графічного методу,

обґрунтований зміст елементів вищої математики та шляхи введення їх у шкільний курс математики.

Так, М.Г.Попруженко у виступі "Про аналіз нескінченно малих" сформулював вимоги до методики викладання цього предмета: зміст повинен задовольняти вимогам загальнодоступності, науковості, "чесності", стислості, органічної єдності з загальним курсом математики. Доповідач також відмітив, що важливою умовою поліпшення викладання математики є створення хороших підручників; іноземні ж підручники, які часто вихвалялися деякими викладачами, не відповідали цим вимогам.

З'їзд відмітив, що найбільш послідовно ця ідея функціональної залежності розроблена в підручниках вітчизняних авторів, зокрема в "Курсі алгебри для середніх навчальних закладів" К.Ф.Лебединцева [К.: "Сотрудник", 1909-1910], який отримав високу оцінку учасників з'їзду та визнання багатьох поколінь викладачів математики [ВОФЭМ.-1912.-№№553-556]. Так, Каган відмітив, що "курс алгебри на російській мові Лебединцева уявляється мені написаним найбільш вдало для здійснення ідеї реформи". В своєму курсі алгебри і тісно пов'язаних з нею посібниках та збірниках задач Лебединцев, крім того, послідовно розвивав поняття про число, змінну величину. У свій підручник автор вводить не лише поняття функції та функціональної залежності, але й поняття про систему прямокутних координат на площині, графічне зображення найпростіших функцій, застосовує графічний метод до розв'язування системи двох рівнянь першого степеня з двома невідомими, а також дає поняття про нескінченність та нескінченно малі величини. Отже, як бачимо, весь матеріал підручника групується навколо двох основних ідей - розширення поняття про число, яку виклав за методикою, про яку говорив у полеміці з Є.І.Смирновим на сторінках журналу, і функціональної залежності, які проводились автором старанно і послідовно [248].

Журнал "ВОФЭМ" відвів свої сторінки статтям Григор'єва з аналізу нескінченно малих [ВОФЭМ.-1910.-№509], П.Фролова "Степеневі ряди як апарат аналітичного представлення та наближеного обчислення елементарних функцій" [ВОФЭМ.-1912.-№№664,665].

Журнал, як вже згадувалось, спочатку не передбачав розділу, присвяченого історії математики. Але чимало публікацій із самого початку видання, і пізніше були саме з цієї галузі математики. Вище було згадано статті М.Є.Ващенко-Захарченка [118], І.І.Рахманінова [119], великі наукові (і науково-популярні) твори В.Ф.Кагана [200,201,202,204] та інші. Крім того, чимало статей містило історію питань, які розглядались. Журнал опублікував також з десяток статей і декілька рецензій математико-філософського змісту і кілька десятків - історико-математичного змісту.

Стаття І.Клейбера [263] описує історію дій множення та ділення, які ще в XV-XVI ст. вважались важкою справою. Мабуть, на думку автора, для того, щоб зробити читання великих трактатів менш втомлюючим, а правила - легше засвоюваними, деякі автори арифметичних творів викладали свої підручники у віршованій (але зовсім не поетичній) формі. Далі автор пропонує читачам різні способи множення. Наприклад, у Тартальї він знайшов їх сім: а)словесний або напам'ять або стовпчиками; б)шахматами або бочечкою або органчиком; в)загинанням; г)хрестиком; д)чотирикутником або решіткою; е)способом, який флорентійці назвали "оберненим" або задом наперед; є)по частинах або в розрив, а також згадує ще кілька інших: ромбом, трикутником, кубком (або чашею), алмазом. Наприклад, спосіб решітки (жалюзі):

$$4457 * 3635 = 16201195$$

		4	4	5	7	
		0	0	5	5	
5	2	2	2	2	3	5
3	1	2	1	5	2	9
6	2	4	4	0	4	1
3	1	2	2	5	1	1
		1	6	2	0	

\longrightarrow
 результат

розрахунок
 (по діагоналях)
 \downarrow

В.П.Єрмаков на засіданні Київського фізико-математичного товариства зробив повідомлення [264], де торкнувся головних фаз історичного розвитку математики, вияснив помилковість тих поглядів, які нав'язують математиці тільки утилітарні прагнення, і звернув головну увагу на те, що "математика дає найкращий матеріал для нашого розуму і мислення, оскільки відразу дає нам безпомилкові засоби перевірити її результати".

В замітці В.П.Єрмакова [265] перераховуються в хронологічному порядку наближені значення числа π , якими користувались різні народи, починаючи з найдавнішого папіруса Рінда (2000 р. до н.е.) до 1882 р., коли Ліндеман повідомив усі академії наук, що ним доведена трансцендентність числа π .

Важливими є статті професора НУ І.Тимченка з історії математики старогрецьких математиків [266-268]. Коли в 1917 р. в одеському видавництві "Mathesis" вийшла книга Ф.Кеджорі "Історія елементарної математики" в перекладі І.Тимченка, ці статті стали повноцінним доповненням в ній.

Ідея нескінченності знайшла своє відображення в перекладній публікації І.Л.Гейберга «Послание о методе «Архимеда» [269]. Цей твір знайомить з роллю, яку метод неподільних продовжував відігравати й після того, як в ІУ ст. висновки за його допомогою були визнані як не строго наукові. В "Посланні" Архімед спочатку формулює дві знайдені ним теореми: про об'єми так званих циліндричного копита і тіла, що лежить між двома вписаними в даний куб циліндрами із взаємно перпендикулярними осями. Далі він описує в загальних рисах метод, за допомогою якого він виконав ряд квадратур, кубатур і знаходжень центрів маси, перелічує потрібні положення статички, а потім повідомляє висновок деяких відкритих ним результатів, які вже опубліковані ним з повними і точними доведеннями в інших творах. Кінець "Посланья", що містив доведення згаданих двох теорем, зберігся не повністю. Варто відмітити, що Архімед не стверджує, що метод "Посланья" єдиний, за допомогою якого він проводив свої, так би мовити, інтеграції.

Посланья Архімеда, адресоване олександрійському вченому Ератосфену, було знайдене лише в 1906 р., а через рік опубліковане на мові оригіналу, тобто грецькій, Гейбергом. Того ж року журнал "ВОФЭМ" опублікував переклад твору російською мовою на своїх сторінках. Цей факт є одним із яскравих свідчень того, що редакція журналу слідкувала за науковими новинами і намагалась якнайшвидше знайомити вітчизняних математиків та любителів математики з ними.

Загальні концепції оновлення шкільного курсу математики не обминули і наймолодшу область елементарної математики – тригонометрію. На той час було не так і багато наукових розробок тригонометрії, тим більше методики її викладання. Одним з посібників був конспект М.В.Остроградського з тригонометрії для військових навчальних закладів, що вийшов 1851 р; Остроградський виступив прихильником того, щоб на першому етапі вивчення тригонометричних

функцій давати учням означення останніх через відношення сторін прямокутного трикутника. В процесі узагальнення знань має узагальнюватись і поняття тригонометричних функцій - поширюватись на кути довільної величини. Тим самим Остроградський першим висловив ідею пропедевтичного курсу тригонометрії. На кінець XIX ст. кількість посібників та підручників, написаних вітчизняними математиками, збільшилась, хоч не всі вони були прогресивними. Найбільш вдалим, оригінальним був підручник К.А.Торопова "Краткий курс прямолинейной тригонометрии" (Перм, 1894), в якому автор запропонував загальний метод розв'язування трикутників, в основу якого була покладена теорема синусів. З теореми синусів, як основної, автор виводив всі інші формули, які використовуються при розв'язуванні трикутників.

Журнал "ВОФЭМ" опублікував кілька статей з методики тригонометрії. Так, В.В.Преображенський на засіданні Всеросійського товариства природознавців виступив з доповіддю [270], в якій автор вказав на роль тригонометрії в шкільному курсі математики, закликав ширше застосовувати тригонометрію в споріднених науках, зокрема, геометрії, оскільки одне лише виконання тригонометричних перетворень оберне шкільний курс тригонометрії в формальний предмет. На аналогічному засіданні І.М.Зейлігер показав простий спосіб виведення формули для $\sin(\alpha+\beta)$, оснований на означенні тригонометричних величин як відношень сторін прямокутного трикутника [271].

Велика стаття С.Й.Шатуновського [272] цінна тим, що автор розробив класифікацію задач на розв'язування трикутників. Крім того, узагальнивши досвід, він запропонував для розв'язування трикутників метод складання рівнянь, яка отримувалась при застосуванні теореми: "Однорідна функція нульового виміру відносно сторін трикутника не змінює свою величину від заміни сторін синусами протилежних кутів". Конкретні приклади показують ефективність методу. Ця стаття

розвивала теорію розв'язування трикутників, яку виклав К.А.Торопов. Пізніше, в 1929 р., Шатуновський більш досконало виклав і розвинув ідеї Торопова.

Задачі, які журнал пропонував для самостійного опрацювання, теж сприяли науковому росту читачів. Ось одна з таких задач, автором якої був В.П.Єрмаков: (№ 358) Вивести тригонометричні формули, якими треба користуватись при розв'язанні таких задач на обчислення елементів у трикутнику: за двома сторонами і різницею протилежних кутів знайти кути; за двома кутами і різницею двох сторін знайти сторони; за двома кутами і сумою двох сторін знайти сторону; за основою, сумою двох сторін і різницею кутів при основі знайти кут при вершині тощо [273].

Ідеї реформи шкільного курсу математики, зокрема тригонометрії, прозвучали і у виступах делегатів Всеросійських з'їздів викладачів математики. Так, виступ І.А.Грузинцева "Про викладання тригонометрії" підтримував ідею пропедевтичного курсу тригонометрії, а систематичний курс пропонувалось побудувати через встановлення залежності між кутами і проекціями. Б.Б.Піотровський у доповіді "Курс тригонометрії в середній школі" запропонував побудувати курс тригонометрії, як такий, що вивчає деякий клас функцій. А П.В.Вольке, говорячи "про метод викладання тригонометрії", в основу теорії викладу поклав функції гострого кута в прямокутних трикутниках [261].

Як бачимо, питання тригонометрії обговорювались трохи з меншою увагою, ніж інші розділи математики. Але з тих публікацій, що наведені в журналі "ВОФЭМ", видно, що в методиці тригонометрії розглядались два основні питання: створення пропедевтичного курсу тригонометрії, а також створення систематичного курсу цього розділу математики, що відповідав би шкільному стану математики. Тим

самим, вже на початку ХХ сторіччя у вітчизняній методиці були закладені основи методики тригонометрії.

2.7. Роль видавництва "Mathesis" у розвитку фізико-математичної освіти на півдні України та у всій країні у першій чверті ХХ століття

Зростання математичних досліджень, збільшення кількості наукових центрів зумовили ще на початку ХІХ ст. появу спеціальних математичних журналів. Це, насамперед, академічні записки університетів та математичних товариств, як от: "Записки Математического Отделения Новороссийского Общества Естествоиспытателей" (ЗМОНОЕ), яких в 1878-1916 рр. вийшло 23 томи, "Записки Новороссийского университета" (ЗНУ) (109 томів за 1868-1909 рр., з них фізико-математичного змісту – 18 (до 1917 р.). За кількісним ростом і міжнародним розповсюдженням математичних знань виникла потреба у появі реферативних журналів, в основному іноземних, але в них вміщувались реферати і багато вітчизняних вчених-математиків [274].

Та немалу роль у піднесенні математичної культури відіграло видання різноманітної оригінальної і перекладної літератури з актуальних питань науки, історичних оглядів, окремих класичних видань. Невеликими тиражами такі книги видавались в основному академіями наук та університетами. Приватні видавництва дуже нечасто зважувались випускати в світ оригінальні роботи вітчизняних математиків або перекладні роботи іноземних вчених. Тому, говорячи про розвиток математики, методики її викладання в південному регіоні України, зокрема про Одеський методико-математичний центр, необхідно більш-менш детально розглянути діяльність першого вітчизняного спеціального видавництва природничої, переважно фізико-математичної літератури "Mathesis" (гр. - "наука, знання"). Його засновниками були приват-доценти Новоросійського університету

С.Й.Шатуновський, В.Ф.Каган та А.Р.Орбінський. По-перше, виникненню цього, можна сказати, унікального, видавництва призвело розширення авторського активу журналу "ВОФЭМ". По-друге, керівниками видавництва були люди, які наукові теорії, факти, поняття намагались зробити доступними для широких кіл читачів. По-третє, організатори видавництва, будучи самі видатними педагогами, бажали забезпечити і вчителів, і учнів як якісними підручниками та посібниками, так і літературою для додаткового читання. Тому журнал "ВОФЭМ", редактором якого на той час став В.Ф.Каган, на початку 1904 р. відвів свої сторінки для такого оголошення: "MATHESIS". Готуються до друку такі видання: Sv. Arrhenius."Фізика неба."² Пер. з нім. за ред. прив.-доц. А.Орбінського. Н.Weber, J.Wellstein. "Енциклопедія елементарної математики". Частина I."Енциклопедія елементарної алгебри", складена проф. Н.Weber'ом. Пер. з нім. за ред. прив.-доц. В.Кагана. Н.Abraham."Збірник елементарних дослідів з фізики, складений за дорученням Французького фізичного товариства за участю багатьох професорів і викладачів фізики". Частина I. Пер. з франц. за ред. прив.-доц. Б.Вейнберга. "Успіхи з фізики. Збірник статей, що містять популярний виклад останніх надбань науки в області фізики. За ред. "ВОФЭМ". Випуск I». [275].

Це було перше повідомлення про народження нового видавництва "Mathesis". До роботи у видавництві його організатори залучили багатьох викладачів НУ: професорів математики І.В.Слешинського, І.Ю.Тимченка, С.Н.Бернштейна; професорів та приват-доцентів фізики Н.П.Кастеріна, Б.П.Вейнберга, Д.Д.Хмирова; з хімії П.Г.Меліхова; з географії Г.І.Танфільєва; з біології В.В.Зав'ялова, Л.А.Тарасевича; з філософії - М.М.Ланге. Згуртувавшись навколо С.Й.Шатуновського та В.Ф.Кагана, вони завзято почали займатись справою, яка з часом принесла дуже плідні результати і успішно продовжувалась майже три

² Тут і далі назви видань і статей подаються в перекладі на українську мову.

десятиліття. Для редагування перекладів запрошувались і інші видатні вчені.

Видавництво "Mathesis" ставило своєю метою видавати "науково-популярні твори з галузі фізико-математичних наук", але насправді тематика видань була значно ширшою, як це покаже подальший огляд.

В перші роки свого існування видавництво мало обмежені економічні можливості, в зв'язку з чим в 1904-1907 рр. вийшло всього 14 книг. Але з часом "Mathesis" став широко відомим і популярним, одержував одностайні позитивні відгуки, що сприяло зміцненню його економічного становища. Тому за наступні сім років (1908-1914) видавництво випустило вже 129 книг, в середньому 18 книг на рік. Протягом наступних восьми років за відомих причин кількість видань була значно меншою, а то й зовсім відсутньою. Лише з 1923 року видавництво відновило на короткий час свою діяльність, але у 1924 р. припинило своє існування. Отже, за тридцять один рік видавництво випустило 174 книги, 135 з яких - першим виданням [276]. Це дає можливість зробити висновок про те, що за обсягом продукції видавництво було одним з найбільших в тодішій Росії. Більш того, практично єдиним спеціалізованим в галузі, що розглядається. Можна пишатися тим, що саме вчені півдня України були засновниками цієї великої справи.

Але тільки кількісна характеристика не дає можливості повністю оцінити все значення видавництва "Mathesis". Яскраву оцінку його діяльності можна зробити на основі аналізу продукції діяльності видавництва - його окремих монографій, навчальних посібників, наукових та науково-популярних серій.

За змістом видана література поділялась, як було оголошено видавництвом, на три серії: "Бібліотека елементарної математики", "Бібліотека класиків точних знань", "Успіхи точних наук". Книги першої із "Бібліотек" присвячувались розробці найважливіших або

найцікавіших питань елементарної математики в історичному, а також в філософському висвітленні. На перший план ставилась повна доступність викладу: "всі твори, що ввійдуть в цю Бібліотеку, передбачають у читачів лише елементарні відомості з математики в межах курсів середніх навчальних закладів..., зберігаючи інтерес і для осіб, що мають більш повну математичну освіту",- повідомляло видавництво. В цій серії вийшло чотири книги [277-280].

Призначенням "Бібліотеки точних знань" було "дати можливість молодому поколінню запозичувати доступні для нього знання з першоджерел". Тому в цій серії видавались книги, що, за задумом редакторів, "не вимагали особливої підготовки з боку читача". В цій бібліотеці вийшли: книга Р.Дедекінда [281], за рецензією в пресі, це "невелика за об'ємом, але законодавча за змістом праця"; книга І.Гейберга [282] (рецензенти відзначили, що "математикам... буде дуже цікаво ознайомитись з новою дорогоцінною науковою знахідкою" [ж. "Образование".-1909.-Травень.-С.134]); збірник творів [283], з приводу історичного додатку якого в рецензії відмічалось, що "книга... є чи не першою і чи не єдиною, що так повно розглядає задачу про квадратуру круга" [ж. "Природа и люди".-1911.-№42.-С.680]; книга Б.Больцано [284], про яку рецензент в "Педагогическом сборнике" сказав: "Книга являє собою одну із перших спроб строгого математичного обґрунтування поняття нескінченності та його різновидів".

Звичайно, деякі твори могли бути заважкими для "середнього" читача. Тому редакція забезпечувала кожен переклад примітками та поясненнями тих місць, розуміння яких вважалось важким, але наукова строгість при цьому зберігалась. Якщо інші видавництва при друкуванні перекладної літератури дозволяли собі важкі для читачів місця замінити вільним переказом або зовсім випускати, то у видавництві "Mathesis" таких фактів не було. Редактори перекладних книг, які становили більшість, зробили дуже велику роботу, даючи

пояснювальні примітки та коментарі, а часто й цінні доповнення, самостійні статті. В цьому можна переконатись, прочитавши передмови до вищеназваних творів, які, звичайно, були доброю підмогою для засвоєння прочитаного учнями старших класів середньої школи. Крім того, читачі вперше могли на доступній для них мові ознайомитись з творами класиків математики [276].

Третя серія "Успіхи точних наук" в науково-популярній формі знайомила читачів з найважливішими відкриттями в природничих науках. В цій серії вийшло п'ять збірників [285-288], які, за відгуком рецензента в "Природі" були змістовними, містили "ясні виклади, повну науковість статей". В цих збірниках були опубліковані наукові праці ряду видатних вчених, в т.ч. М.Планка, Е.Резерфорда, А.Беккереля, А.Еддінгтона, Дж. Леба, П.Жане та інших.

Як бачимо, популяризації природничих наук видавництво "Mathesis" приділяло неослабну увагу. Але це була популяризація високої якості, яка забезпечувала чіткість, доступність предмета, що викладався, але виклад був строго науковим. Якщо якусь тему не можна було викласти так, то видавництво зовсім обходило її. Так, в передмові до II-го випуску [285] було сказано, що в збірнику "зовсім не розглядається принцип відносності - нове вчення, яке гаряче дебатується в даний час у всіх фізичних журналах... Та з усіх статей, які у нас є, ми не знайшли жодної, яка б давала дійсно ясне уявлення про нього". Але, звичайно, подібні питання не залишались довго таємницею для редакції: при першій же можливості вона робила все, щоб донести до читачів суть наукових понять. Так і в цьому випадку: вже в 1912 р. "Mathesis" випустив брошуру [289], в якій автори зробили все можливе, щоб пояснити неспеціалісту суть принципу відносності і нової механіки. Більше того, видавництво завжди намагалось кожну перекладну роботу давати в її повній останній редакції, не зупиняючись ні перед технічними труднощами, ні перед

фінансовими затратами. Про це свідчить такий факт, який стався на початку видавничої діяльності "Mathesis'a". Ще 1904 р. В.Ф.Каган підготував переклад великої праці Г.Вебера та Й.Вельштейна [290]. Але випуск першого тому її затримався до 1906 року, оскільки в 1905 р. з'явилося на німецькій мові друге видання цієї книги із значними доповненнями. Оскільки внести ці доповнення в набраний російський текст не було змоги, то видавництво дало їх додатком в кінці книги, про що читачів було повідомлено в передмові редактора [276,364].

Варто відзначити, що трьохтомна "Енциклопедія" [290] перевидавалась кілька разів видавництвом "Mathesis", в тому числі і в радянський період. Кілька поколінь математиків були в захваті від цієї книги. Книга отримала широке визнання і чимало похвальних відгуків. Рецензенти теж не шкодували похвал як авторам книг, так і перекладачеві. Серед рецензій можна було прочитати: "Ви весь час бачите перед собою майстра своєї справи, який з любов'ю показує велике творіння людської думки, відоме йому до найтонших деталей." Після виходу другого тому "Енциклопедії" рецензенти писали: "Особливий інтерес викликає в книзі п. Вельштейна своєрідний виклад неевклідової геометрії, а також виклад проєктивної геометрії" ["Журнал Министерства Народного Просвещения".-1909]. Крім того, Ученим Комітетом Міністерства Народної Освіти ці книги були відмічені як такі, що заслуговують уваги при поповненні учнівських бібліотек середніх навчальних закладів. До речі, такої честі заслужило багато книг видавництва "Mathesis": кілька поколінь учнів середніх і вищих шкіл країни знали ці книги і досить широко їх використовували для поповнення своїх знань.

Керівники видавництва намагались вибирати для друкування такі книги, які могли б стати для вчителів і учнів підручниками та посібниками. І своєї мети вони в значній мірі досягли, про що свідчать неодноразові перевидання книг в дореволюційний та радянський часи,

багаточисленні позитивні рецензії, рекомендації поповнювати цими книгами шкільні та вузівські бібліотеки тощо. До таких видань можна віднести книги О.Дзіобека [291]. "Книги містять багато задач, вправ, силу-силенну матеріалу і - науковість викладу",- писав рецензент у журналі "Техническое и коммерческое образование". Книги П.Аппеля і С.Дотевілля [292] за змістом відповідають університетському курсу теоретичної механіки та являють собою скорочену переробку великого трьохтомного трактату П.Аппеля з теоретичної механіки. Книги Г.Аврагама [293] є систематично складеним зведенням найбільш вдалих типових і повчальних дослідів, які, на думку рецензентів, мусять стати настільними книгами кожної фізичної лабораторії (ж. "Русская мысль"). Книга А. Адлера [294] на той час була єдиною книгою в даній галузі геометрії, виданою російською мовою. Книгу Е.Бореля [295] можна вважати методичним посібником. Переклад цього твору був дуже цінним вкладом в елементарно-математичну літературу. Про книгу Ф.Клейна [296] рецензент писав, що "книги, подібні праці Клейна, повинні бути настільними, бо вони з'являються рідко". Книгу В.Ф.Кагана [297], яка написана ясною простою мовою, можна вважати підручником для учнів середньої школи та для самоосвіти, - писали рецензенти. Те ж можна було сказати і про книги: В.А.Ціммермана і А.О.Філіппова [298-299], А.В.Клоссовського [300-301], про першу з яких рецензент в "Педагогическом сборнике" відмітив, що виклад у книзі є поєднанням високої наукової ерудиції з картинністю та захоплюючою мовою. Третя книга завоювала широке визнання, за що в "Журнале Министерства Народного Просвещения" отримала таку рецензію: "Честь і слава "Mathesis" за видання цієї прекрасної книги, якою може гордитись російська наука".

Звичайно, це не повний перелік книг таких профілів. Видавництво "Mathesis" надавало великого значення книгам, які були спробою дати деякий додатковий, не викладений в підручниках матеріал, який би

допоміг читачам дещо пожваввити, зробити цікавими їхні обов'язкові знання. Такі книги склали рубрику "Varia" ("Різне") [302-306]. Рецензенти не скупились на похвалу такого роду книгам: "Невтомна ідейна видавнича фірма "Mathesis" випустила в світ чудові переклади чудових книг..." (Русская школа. - 1912.- №4. - С.33-36).

Як бачимо, видавництво мало більш широку сферу інтересів, ніж передбачалось спочатку, і видавало книги також з фізики, техніки, метеорології, хімії, біології, географії, філософії, астрономії. Та незмінною залишалась цілеспрямованість видань. В передмовах або редакційних вступках кожного видання вказувалось, для кого і для чого видана та чи інша книга.

Серія з історії математики та природознавства не була заявлена видавництвом. Але, вважаючи, що без знання історії науки неможливе повноцінне, глибоке оволодіння останніми її досягненнями, керівники видавництва приділяли значну увагу історико-науковим творам. По-перше, майже в кожній книзі присутні історичні довідки, оскільки постійні екскурси в галузь історії науки, сприяючи підвищенню загальної культури, дуже поживляють виклад матеріалу. Наприклад, у згаданій книзі [283] 65 сторінок із 155 присвячені "огляду історії задачі про квадратуру круга з давніх часів до наших днів", що дало можливість рецензенту написати: "Книга ... є чи не першою і чи не єдиною, що так повно розглядає задачу про квадратуру круга" (Природа и люди.-1911.-№42.- С.680). По-друге, були видані деякі роботи, що спеціально присвячувались історії науки [278,280], в яких важливого значення надано історичному висвітленню теми. Книги з історії математики та природознавства займали чимало місця у каталозі видань "Mathesis'a": це і [307], про яку "Вестник воспитания" відмітив: "Книга читається з великим інтересом і дуже корисна"; і [308], про яку рецензент Н.Томілін в "Русской школе" (III.1909) відзначив, що такі книги, як ця, "являють собою рідке явище у світовій

навчальній літературі, як по широті задуму, так і по майстерності виконання". А проф. О.Хвольсон в іншій рецензії в "Журнале Министерства Народного Просвещения" висловлює побажання середнім навчальним закладам зробити підписку на цю цікаву книгу", а також [309-312] та інші. Заслуговує на увагу видання [313]. Вийшло всього два його випуски в 1908-09 рр.

Отже, випуск книг з історії наук, зокрема з історії математики, варто відмітити як ще одну заслугу редакції. Бо це були не просто хороші книги, а такі, які заповнювали прогалини в науковій та науково-популярній літературі і входили на багато років у золотий фонд російськомовної наукової літератури.

Керівники видавництва не забули і про книги, в яких описувалось практичне застосування наукових знань [313-315] - майже дві сотні книг з різних галузей природничих наук, що побачили світ завдяки видавництву "Mathesis". І своїй традиції воно не зрадило: видаючи ту чи іншу книгу, видавництво завжди ясно уявляло, для кого і для чого ці книги видані.

Не можна не звернути увагу і на той факт, що видавництву належить помітне місце в історії реформістського руху за оновлення змісту шкільної математичної освіти. Суть реформи викладання математики в середній школі, питання про яку підняв на початку ХХ ст. відомий математик Ф.Клейн, полягала як в оновленні її теоретичної частини шляхом введення в курс середньої школи початків вищої математики, так і в зближенні теорії та практики. "Mathesis" відіграв велику роль у поширенні й пропаганді наукових знань, розвитку передової методичної думки з математики та фізики, поліпшенні змісту викладання цих предметів у середніх навчальних закладах країни. Насамперед ще раз нагадаємо про книгу [295], в якій В.Ф.Каган вмістив також свою статтю "Про реформу викладання математики в середніх школах Франції та Німеччини". В ній Каган дотримувався тієї

точки зору, що основними тенденціями модернізації шкільної математичної освіти є: широке використання поняття функції, введення в шкільний курс елементів вищої математики - початкових відомостей з аналітичної геометрії і математичного аналізу, широке використання ідеї геометричних перетворень, підвищення ролі обчислювальних методів (наближених обчислень, графічних, номографічних, інструментальних та обчислювальних таблиць), підвищення рівня математичної культури учнів у зв'язку з вихованням функціонально-аналітичного та геометрично-конструктивного мислення.

Однією із перших спроб строгого математичного обґрунтування поняття нескінченності та її різновидностей була випущена "Mathesis'om" книга Б.Больцано [284]. Вартий уваги твір [281] з додатком статті С.Шатуновського "Доведення існування трансцендентних чисел". Новій тенденції шкільної математичної освіти сприяло і видання книг Г.Ковалевського [316-317], які були одними із кращих по ясності та строгості викладу одного із сильних методів сучасного аналізу, Е.Чезаро. [318]. Аналогічні книги були видані і з інших природничих наук. Але необхідно відзначити книги [319-321], які рекомендувались особливій увазі викладачів математики та природознавства, і в яких висвітлювались філософські проблеми математики та природознавства.

Необхідно сказати і про те, що творчий колектив видавництва досягнув своєї мети - науковості, педагогічності та популярності наукових видань - завдяки великій редакторській та коментаторській роботі. В численних відгуках та рецензіях на видання "Mathesis'a" з вдячністю, а то й з захопленням відзначалась ця частка загальної справи. Цю різноманітну роботу виконували керівники видавництва: В.Ф.Каган (за його редакцією вийшло 6 книг), С.Й.Шатуновський (11 книг, враховуючи тільки перші видання), А.Р.Орбінський (8) - майже двадцять відсотків всіх видань. Крім того, серед редакторів були

професори й приват-доценти НУ І.В.Слешинський, І.Ю.Тимченко, С.Н.Бернштейн з математики, Б.П.Вейнберг, Н.П.Кастерін, Д.Д.Хмиров з фізики. Не варто забувати, що і інші видатні вчені допомагали колективу видавництва своєю працею. Це В.І.Шифф, проф. Санкт-Петербурзьких вищих жіночих курсів, К.О.Поссе, проф. Санкт-Петербурзького університету, О.Д.Хвольсон, І.І.Борман та інші. Кілька книг вийшло за редакцією журналу "ВОФЭМ" [276].

Звичайно, перекладних робіт видавництво "Mathesis" випустило більше, ніж оригінальних. Це пов'язано з тим, що, як відмічали рецензенти, відповідних книг у вітчизняних вчених, якими б можна було успішно замінити перекладні, тоді було ще мало. Але видавництво не цуралось і своїх російськомовних авторів, про що свідчить великий список оригінальних робіт російськомовних вчених. Це роботи В.Ф.Кагана [297,322,323], А.В.Клоссовського [300,301,324]. Найбільш значними з них є також роботи А.А.Маркова, А.О.Філіппова, І.Ю.Тимченка, В.А.Ціммермана, С.Й.Шатуновського, К.М.Щербини [299,325-328] та інші.

Рецензенти неодноразово відмічали, що видавництво для видання вибирало "найбільш цінні, визнані та цікаві за змістом книги з області фізико-математичних наук" (Образование.-У.1909.-С.134). Причому, книги, що виходили раніше в інших вітчизняних видавництвах, не перевидавались, за виключенням кількох оригінальних творів, наприклад, [325], який вийшов першим виданням в 1889-1890 рр., [300,331]. Але багато книг, які вперше випустило видавництво "Mathesis", перевидавались багато разів і "Mathesis'ом", і іншими видавництвами, а деякі - і у радянський час. Так, наприклад, книга Ф.Ауербаха [332] в 1905-13 рр. перевидавалась шість разів "Mathesis'ом", а в 1919 р. була перевидана науковим видавництвом у Петрограді. Тритомна "Енциклопедія" [290] теж видавалась кілька разів "Mathesis-ом", а також перевидавалась в радянські часи. По

кілька видань витримали книги В.Ф.Кагана, Г.Аврагама, В.Ветгема, А.Клоссовського та інших авторів. І рецензенти у відгуках відзначали високу якість перекладу, легкість читання, добре підібраний матеріал, конкретність думки, науковість та наочність викладення теоретичної сторони питання. Крім того, високу оцінку отримувало оформлення випущених книг: якість паперу, шрифт, ілюстрації і т.п. («Русская школа».-1912.-№5-6.-С.34; «Русская мысль». - XI.1910.- С.378; «Журнал Министерства народного просвещения». -XII.1908.-С.253 і ін.). Видавництво також перевидало кілька невеликих робіт [323,335] та інші. Видавництво "Mathesis" характеризували вдалий вибір книг, бездоганність перекладу, вишуканість видання, що здобувало йому популярність і славу.

Як було сказано вище, починаючи з 1918 р., діяльність видавництва майже припинилась. В.Ф.Каган в 1920 р. став керівником наукового бюро Одеського губвідділу народної освіти і завідувачем науковим відділом Губвидаву України. Поступово відновились і діяльність "Mathesis'a". На цей час припадає видання, наприклад, книг [336], в якій відображена діяльність автора в області викладання в нашій країні початків математичного аналізу на глибоко логічній основі, [337,338]. Було випущено кілька назв нової тематики: з медицини, теорії шахів, в новій серії "Бібліотека наукових новин".

В 20-х роках ХХ ст. ще не була розроблена українська математична термінологія, яка відповідала б вимогам того часу. Певну роботу по її розробці проводили і українські математики. Звичайно, термінологія була неусталена, різнобійна:чимало термінів було штучними, "суцільно українськими" (рівнораменний – рівнобедрений, простопад – перпендикуляр,рівнобіжні прямі – паралельні прямі, відрізна – абсциса, без’оглядний – абсолютний тощо). Тому варто відмітити, що видавництво "Mathesis" теж не пройшло повз цю проблему і випустило книгу К.М.Щербини [328], в якій автор подав

цілу низку пропозицій щодо введення математичної термінології, поділяючи її на наукову, педагогчну, національну. Проте Щербина був проти “суцільної українізації” математичної термінології, вважаючи, що термін “елементи” кращий українського “первістки”, термін “мінор” простіший і доступніший, ніж “підвизначник”, термін “алгебраїчний взір” треба визнати менш вдалим, ніж “алгебраїчна формула” і т.д. [33]. Отже, “Mathesis” і в цьому питанні висвітлював проблеми, які відповідали вимогам того часу.

Але подальша діяльність видавництва “Mathesis” стала нецільною, оскільки в країні виникли державні видавництва, які почали видавати книги такого ж профілю. Зокрема, в 1923-24 рр. Державним видавництвом України були перевидані деякі книги Г.Ковалевського, К.Гассерта, Ф.Содді, В.Ф.Кагана і ін., які раніше побачили світ завдяки “Mathesis’у”. Більше того, В.Ф.Каган в 1922 р. був запрошений у Москву діяльним керівником “наукового відділу” Держвидаву Росії. В листі-запрошенні тодішнього керівника Держвидаву О.Ю.Шмідта була відзначена діяльність видавництва “Mathesis” як такого, що “дало найвищі в країні досягнення в області книг з точних наук... Але Держвидав відчуває себе зобов'язаним дати наукову та науково-популярну літературу. Хоч-не-хоч, ми опинимось перед необхідністю випустити аналогічні книги, чи навіть перевидати ті ж, - писав далі Шмідт. Держвидав, як економічно сильніший, не дасть можливості відродитись “Mathesis-у”, не скориставшись його навичками та традиціями. Тому пропоную. нам з вами об'єднатися” [198, 23]. Запрошення Шмідта було прийняте і Каган протягом майже десяти років очолював науковий відділ Держвидаву.

Таким чином, видавництво “Mathesis” самоліквідувалось. Його творча діяльність характеризує його, як прогресивне видавництво, що зробило цінний внесок у наукову та науково-популярну літературу, багато з його видань і донині не втратили свого значення. Воно

намагалось задовольнити зростаючий інтерес читачів до питань природознавства взагалі і математики зокрема. Прогресивність "Mathesis'y" проявляється і в тому, що продукція його була розрахована на широке коло читачів - учнів, викладачів середньої і вищої школи, осіб, що займались самопідготовкою. Видавництво своєю діяльністю внесло посильний вклад у реформу викладання математики, публікуючи відповідні матеріали. Воно було одним із найбільших за обсягом випущеної літератури, за кількістю випущених капітальних робіт, за різноманітністю видань, зокрема з математики та історії науки (чого не мали інші аналогічні видавництва). Багато видань "Mathesis'a" стало цінними підручниками, науково-популярними книгами, що склали золотий фонд наукової літератури і заповнили в ній прогалини в цій області. Крім того, як відзначалось, не останнє місце займали естетичність оформлення випущених книг. Все це здобуло великий успіх "Mathesis'y".

ВИСНОВКИ

Поставлені завдання дисертаційного дослідження виконані:

1. Проаналізовано принципові журнальні статті, монографії, підручники і посібники для вчителів українських науковців та методистів за згаданий період і їх вплив на розвиток педагогічних ідей сучасності і підтверджено основну ідею дослідження: український народ має давню історію розвитку культури і науки, в тому числі математичної.

2. Проаналізовано діяльність основного, єдиного у всій тодішній Росії спеціалізованого видавництва фізико-математичної літератури “Mathesis”.

3. Вивчено наукову та науково-популярну спадщину з математики розглядуваного періоду. Це дозволило проаналізувати вивчені джерела на всьому шляху їх розвитку, виявити їх роль та значення в наш час.

4. Розроблено та втілено методичні рекомендації з курсу історії математики для студентів педучилища і педінституту та позакласного читання з математики 5 – 8 класах загальноосвітньої школи з метою формування інтересу до історії науки, зокрема математичної, історії методичної думки і ролі математиків і методистів - представників південного регіону України в цьому процесі. З’ясовано виховні можливості використання матеріалів дослідження в практиці підготовки майбутнього вчителя.

Результати теоретичного дослідження наукової, методичної літератури та педагогічних досліджень, використання сучасних досягнень та власного досвіду дозволяють сформулювати такі висновки та рекомендації:

1. Історія наукової, науково-популярної та методичної літератури математиків півдня України кінця XIX – першої чверті XX ст. показує тісний зв’язок її з розвитком соціально-економічних умов

та методичних пошуків в галузі математичної освіти. В умовах, які склались у вказаний період, література з математики не була масовою. Але передові вчені, викладачі математики, педагоги, книговидавці, що жили та працювали на півдні України, створили чимало математичних творів, що популяризували різні розділи математики, методики її навчання та їх історію.

2. Аналіз літературних джерел дозволяє твердити, що НУ уже в кінці XIX ст. був найвизначнішим методико-математичним центром в південному регіоні України. Хоч ще не було й мови про випуск математичних та методичних праць українською мовою, російськомовні видання багатьох математиків півдня України мали помітний вплив на розвиток шкільної освіти взагалі, і математичної зокрема. Періодичні видання університету значно поповнюють уяву про вклад математиків в розвиток математичних знань в нашій країні, а деякі з них зберігають інтерес і тепер. Аналіз їх дає можливість зробити висновок про те, що роботи математиків являють собою оригінальні твори, а не переказ або переробку іноземних джерел. Автори їх були добре обізнані з сучасною їм навчальною літературою Західної Європи, а також з історією розвитку математики від стародавніх часів до кінця XIX ст. Коли у 1891 р. видавництво журналу “ВОФЭМ” було переведене до Одеси, найактивнішу участь в його роботі взяли професори, викладачі НУ С.Й.Шатуновський, В.Ф.Каган, І.В.Слешинський та інші.

3. На той час на досить високому рівні була поставлена і освіта, зокрема математична. Вивчення архівних матеріалів, методико-математичної і педагогічної літератури вчених, викладачів математики шкіл та вузів півдня України переконливо свідчить, що, незважаючи на труднощі становлення методики математики, пов’язані з об’єктивними причинами тих років, більшість педагогів прагнуло піднести рівень математичної освіти. В своїх наукових та методичних працях вони

детально аналізували питання шкільної математики з метою забезпечити міцність математичних знань учнів, розвиток математичного мислення. Завданню піднесення рівня математичної освіти служили праці з аналітичної геометрії, проблем логіки, теорії й практики геометричних побудов тощо. Педагогами приділялась велика увага використанню різних методів навчання та його активізації. Були розроблені такі питання загальної методики математики, як диференціація навчання, різнобічний розвиток учнів, використання наочності, елементів історизму при викладанні математики, піднімалась проблема підготовки педагогічних кадрів.

Невід'ємною частиною методичного життя Херсонщини була систематична робота педагогічних курсів для підготовки вчителів, а також губернські з'їзди вчителів. Питання, які ставились на з'їздах, були актуальними і стосувались загальнопедагогічних, дидактичних, психолого-педагогічних, виховних, методичних аспектів навчання, викладання математики (та інших предметів), становища учителя в тодішньому суспільстві.

Осередками методичної думки на Херсонщині та Миколаївщині у розглядуваний період були педінститути. Викладачі цих вузів проводили велику методичну роботу в галузі шкільної математичної освіти, працювали над створенням підручників та розробкою відповідної методики. При інститутах зосереджувалась і робота по перепідготовці вчителів.

4. Чималу роль в популяризації наукових знань, зокрема математичних, підготовці та підвищенні кваліфікації викладачів математики відігравали спеціальні наукові та методико-математичні журнали. “ЖЭМ” В.П.Єрмакова, який згодом змінив назву на “ВОФЭМ”, був найбільш стабільним, найбільш відомим і найбільш поширеним протягом більш як 30 років. Журнал приділяв велику увагу науковому висвітленню теоретичних та методичних основ шкільного

курсу математики. Аналіз статей показує, що висловлені в них ідеї про диференціацію навчання, введення в курс математики середніх навчальних закладів пропедевтики алгебри і геометрії, елементів конструктивної, аналітичної, проєктивної, геометрій, початків математичного аналізу, теорії сполук з елементами теорії ймовірностей тощо і тепер становлять не лише історичний, але й практичний інтерес, і можуть бути відправними пунктами ряду положень сучасної методики.

Чимале значення мав відділ задач журналу, який давав можливість учням середніх навчальних закладів проводити свої перші наукові дослідження і публікувати їх на сторінках “ЖЭМ” (пізніше “ВОФЭМ”). Журнал в перший період у особі В.П.Єрмакова розробляв питання змісту, форм і методів позакласної роботи з математики з метою розвитку творчих здібностей учнів. Методична спрямованість журналу стосувалась і якості знань учнів, розвитку їх розумових здібностей, багатства та оригінальності ідей і методів доведення математичних тверджень та розв’язування задач, питань взаємозв’язку різних розділів математики та міжпредметних зв’язків.

5. Послідовник “ЖЭМ” – “ВОФЭМ” ще більше уваги приділяв публікаціям загально-педагогічного, дидактичного та методико-математичного значення, чим сприяв науковій та педагогічній підготовці вчителів математики. Вони свідчать, що серйозна увага була звернена на питання реформи викладання математики. У зв’язку з цим аналізується досвід міжнародного реформістського руху, публікуються матеріали засідань фізико-математичних товариств усієї країни, Всеросійських з’їздів викладачів математики. В дослідженні відзначені передові ідеї методико-математичної думки, яка розвивалась на Україні, в тому числі і завдяки “ВОФЭМ”, що справили в подальшому позитивний вплив на розробки програм, підручників та посібників з математики. Зокрема, ідеї біфуркації, диференціації, а також більш

широкий спектр завдань відображені в “Концепції шкільної математичної освіти”, яка розроблена тепер в Україні.

6. Проведене дослідження показує, що університети того часу давали своїм випускникам ґрунтовні теоретичні знання. Але необхідних практичних, методичних для викладання в школі навичок останні повністю не забезпечували. Журнал “ВОФЭМ” проводив велику роботу по висвітленню педагогічної та методичної підготовки університетських випускників до роботи в середніх школах, описував роботу і роль фізико-математичних педагогічних курсів, метою яких була підвищення кваліфікації тодішнього молодого вчителя. Навчальний план курсів передбачав заняття з дидактики і методики, вивчення підручників, технології, як тепер кажуть, проведення уроків, проведення уроків в школі, самостійну роботу вчителя. Курси були першою спробою розвитку на півдні України спеціальної педагогічної освіти, нестача якої відчувалась все більше.

7. Журнал “ВОФЭМ” відіграв чималу роль у становленні основ геометрії на півдні України зокрема, і у всій дореволюційній Росії взагалі. Питання обґрунтування математичних наук стали предметом спеціальних досліджень та інтересів групи одеських математиків на чолі з професором І.В.Слешинським. В.Ф.Каган, С.Й.Шатуновський та їх однодумці, відправляючись від задач, які ставили на чергу дня теорія і практика, просунулись далеко вперед в питаннях досліджень в геометрії. Вони проводили значну роботу з метою розв’язання деяких окремих питань неевклідової геометрії, побудови різних інтерпретацій геометрій, викладу неевклідових геометричних систем, обґрунтування геометрії в цілому та окремих її теорій, популяризації та поширення ідей Лобачевського.

Паралельно з роботами з основ геометрії та інших математичних наук в кінці XIX ст. здобувала великої популярності математична логіка. Математики півдня України зробили чималий внесок у цей

розділ математики, який на початку ХХ ст. не лише застосовувався до геометрії, але й тісно переплітався з розробкою теорії множин.

8. Авторами публікацій у “ВОФЭМ” були викладачі, вчені з усіх кінців тодішньої Росії. Це свідчить про неабияке значення журналу, його популярність у країні. Багато матеріалів журналу стосувались вдосконалення методики навчання геометрії, зміни змісту курсу, популяризації окремих його розділів. Публікації журналу містили цікаві пропозиції, які супроводжувались конкретними обґрунтуваннями і рекомендаціями. Це стосується і робіт з елементарної геометрії, зокрема “нової геометрії трикутника”, автором більшості яких були В.П.Єрмаков та Д.Д.Єфремов.

Аналіз публікацій журналу показує, що праці педагогів-методистів ставили завдання виховання творчої активності учнів, виховання звички робити узагальнення, виділяти суттєві та другорядні ознаки об’єктів, використання наочності тощо. Багато статей стосувалось таких питань, як пропедевтичний курс геометрії, впровадження в шкільний курс елементів аналітичної геометрії, геометричних перетворень, векторного числення, ознайомлення учнів з елементами неевклідових геометрій тощо.

9. Прогресивні ідеї методики арифметики і алгебри кінця ХІХ – початку ХХ ст. в дусі реформістського руху стосувались питань пропедевтичного курсу цих предметів, вивчення систематичного курсу звичайних дробів, впровадження в шкільний курс наближених обчислень, розвитку поняття про число і т.п. Дослідження показує, що журнал відповідними публікаціями закликав до відшукування нового в цих галузях. Педагоги-математики присвячували свої виступи згаданим питанням, а також таким загальнопедагогічним, дидактичним проблемам, як посилення самостійності та активності учнів, врахування індивідуальних та вікових особливостей школярів тощо.

10. Результати дослідження дозволяють підтвердити той факт, що журнал “ВОФЭМ” вже тоді жваво обговорював питання модернізації шкільного курсу математики, а саме: запровадження елементів математичного аналізу, ідеї функціональної залежності величин, оновлення курсу тригонометрії (створення її пропедевтичного і систематичного курсу). Важливе значення відводилось і публікаціям з історії математики. З цією метою проаналізовано статті А.В.Васильєва, і І.Клейбера, В.П.Єрмакова, І.Тимченка, І.Л.Гейберга та інші.

11. Аналізуючи про розвиток математики, методики її викладання в південному регіоні України, варто особливо відзначити діяльність першого в тодішній Росії спеціалізованого видавництва природничої, переважно фізико-математичної, літератури “Mathesis”, засновниками якого були В.Ф.Каган, А.Р.Орбінський і С.Й.Шатуновський. Видавництво своєю діяльністю внесло значний вклад у реформу викладання математики, у популяризацію фізико-математичних знань. Протягом більш як 30-ти років видавництво було одним із найбільших за обсягом випущеної літератури (174 книги, 135 з яких – першим виданням, інші - повторно), за кількістю капітальних робіт, за різноманітністю видань, зокрема з математики та історії науки (чого не мали інші аналогічні видавництва). Багато видань “Mathesis’a” стало цінними підручниками, науково-популярними книгами, що склали золотий фонд наукової літератури і заповнили в ній прогалини в цій галузі. Велика редакторська робота, вдалий вибір книг, бездоганність перекладу, вишуканість та естетичність оформлення випущених книг забезпечило великий успіх “Mathesis’у”. Ці видання і зараз є прикрасою багатьох бібліотек як загальних і спеціальних, так і особистих бібліотек вчених-математиків та методистів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Михневич И.Г. Исторический очерк сорокалетия Ришельевского лицея с 1817 по 1857 год. – Одеса, 1857.
2. Брун Г.К. Руководство к вариационному исчислению. – Одеса, 1848.- 196 с.
3. Букреев Б.Я. Вступ до варіаційного числення. – Харків-Київ: ДВУ, 1930. Друге вид. – Держтехвидав, 1931.- 108 с.
4. Пирогов Н.И. О преобразовании Одесского лицея в университет // Сочинения. Т.1. – К., 1910. - С.10.
5. Сабинин Е.Ф. Исследование наибольших и наименьших значений определенных многократных интегралов // ЗНУ.- 1868.-Т.1.
6. Сабинин Е.Ф. М.В.Остроградский. Речь, произнесенная...в торжественном собрании Новороссийского университета 30.08.1881 г. // ЗНУ.- 1881.- XXXIII.- С.41-72.
7. Ярошенко С.П. Теория определителей и ее применение. – Одеса, 1871.
8. Ярошенко С.П. Начала новой геометрии // ЗНУ.- 1874.- Т.1X.- С.1-112; т.X.- С.113-191.
9. Кіро С.М. Математика в Одеському (Новоросійському) університеті. Ч.І. Дорадянський період // Історико-математичний збірник.- К.:Видавництво Укр.АН.-1961.- Т. II.- С.22-42.
- 10.Noborski H. Jan Sleszynski (некролог)// Wiadomosci matematyczne. - 1931.- Т.XXIY.- С.71-76.
- 11.Слешинский И.В. О сходимости непрерывных дробей // ЗМОНОЕ.-1888.- Т.УІІІ. Окреме вид. - Одеса, 1889.
- 12.Слешинский И.В. К теории способа наименьших квадратов // ЗМОНОЕ.-1892.- Т.XIY. Окр. вид. Одеса, 1892.
- 13.Слешинский И.В. Логическая машина Джевонса // ВОФЭМ.- 1893.- №175.- С.145-154. Окреме вид. - Одеса, 1903.
- 14.Слешинский И.В. О традиционной логике. Лекция на собрании философского общества. – Краков, 1917.
- 15.Sleszynski J. O przemianie porzandku zmienych przy przecju do granicy. – Краків, 1912.
- 16.Sleszynski J. Theoria dowodu. Podlug wykladow uniwersyteckich prof. Dr. Jana Sleszynskiego. Opracowal S.K.Zaremba.- Krakow.- Т.I, 1925; т.II, 1929.
- 17.Sleszynski J. O znachenju logiki dla matematyki. Poradnik dla samoukow. Т.III. - Warszawa, 1923.

18. Бучинский П. Краткий очерк возникновения и научной деятельности Новороссийского общества естествоиспытателей за первое 25-летие его существования. 1870-1895 // Записки Новороссийского университета.- 1895.- Т.37.- С.УІІ-УІІІ. Также Записки Математического отделения Новороссийского Общества Естествоиспытателей (ЗМОНОЕ). - Т.ХХХУІ.- С. УІІ-УІІІ.
19. Занчевский И.М. Теория винтов и ее приложение к механике.— Одеса, 1889.- 131 с.
20. Занчевский И.М. Теоретическая механика. - Одеса, 1889. – 256 с.
21. Голотюк І.І. Прикладна механіка в Новоросійському університеті за останні 30 років ХІХ ст.// Нариси з історії природознавства і механіки. Вип. 25.-К.: Наукова думка.- 1979.-С.39-43.
22. Тимченко И.Ю. Основания теории аналитических функций // ЗМОНОЕ.- 1892.- Т.ХІІ; 1899.- Т.ХУІ, ХІХ. Окр. вид.: Одеса, 1899.
23. Киро С.М. И.Ю.Тимченко (к столетию со дня рождения) // Вопросы естествознания и техники .- М.: Наука, 1964.- Выпуск 17.- С. 123-126.
24. Руссьян Ц.К. Теория интегрирования дифференциального уравнения $X_1dx_1+X_2dx_2+\dots+X_pdx_p=0$ // ЗНУ.- 1896.-LХУІІ.- С.159-510.
25. Буницкий Е.Л. Некоторые приложения математической логики к арифметике // ВОФЭМ.- 1897. - № 247.- С.165-462.
26. Буницкий Е.Л. Число элементов в логическом многочлене // ВОФЭМ.-1897.- №№248-249.
27. Каган В.Ф. Очерки по геометрии.- ЗНУ.- 1904.- ХСУІІІ. - С.1-480; СІ. - С.481-804; СУІІІ - С.1-320; СІХ. - С.321-562. Окр. вид. - М.: вид. Моск. ун-ту, 1963.- 572 с.
28. Шатуновский С.О. Об измерении объемов многогранников // ВОФЭМ.–1902. Також: S.Shatunovsky. Ueber den Inhalt der Polyeder // Mathematische Annalen.– 1903.–Вип.57.- С.496-508.
29. Шатуновский С.О. Введение в анализ. - Одеса, 1906.
30. Шатуновский С.О. Алгебра, как учение о сравнениях по функциональным модулям // ЗНУ. – 1917. - Вип. ХІ. (фіз.-мат. ф-т) – С.1-208.
31. Крыжановский Д.А. Обобщённое определение предела и его приложения // ЗМОНОЕ.- 1916.- ХХІІІ.- С.1-21.
32. Крижанівський Д.А. Ізопериметри. Максимальні і мінімальні властивості геометричних фігур – К.: РІШ, 1987.- 192 с.
33. Білий Б.М. Методика викладання математики. Становлення і розвиток в УРСР.- Київ, 1971.- 286 с.- (Ротапринт. КТЕІ).

34. Рабинович Ю.Г. Опыт натуральной геометрии кривых многомерных пространств // Уч. зап. Высшей школы г.Одесы. Отдел физ.-матем. и техн. наук. – 1921.– Т.1.– Вип.1. – С.1-8.
35. Білий Ю.О., Кузьмич Л.В. Математика та методика її викладання на півдні України і становлення педагогічної освіти в Миколаєві // Тези доп. та повід. наук.-практ. конф., присв. 80-р. МПШ. Ч.ІІ, фіз.-матем. ф-т. – Миколаїв, 1994. – С.86-88.
36. Бритман М.С. Дослідження методів інтегрування диференціальних рівнянь другого порядку. – Миколаїв: МКІ, 1933.
37. Бритман М.С. Аналогии в теории интегрирования линейных дифференциальных уравнений второго порядка // Труды Николаевского кораблестроительного института . – 1934. - Вип. 2-3.
38. Бритман М.С. Обобщенные ряды Абеля // Труды Николаевского кораблестроительного института . – 1933. - Вип. 1.
39. Бритман М.С. Соотношения между коэффициентами операторов умножения Сйлера и Якоби // Труды Николаевского кораблестроительного института . – 1933. - Вип. 1.
40. Білий Ю.О., Кузьмич Л.В. Лідер миколаївських математиків 20-30-х років професор М.С.Бритман // Інтегральні перетворення та їх застосування до крайових задач. Зб.наук. праць. – Київ: НАНУ, 1996. – Вип. 13, с.257-259.
41. Розвиток народної освіти і педагогічної думки на Україні (X - поч. XX ст.). Нариси. (Відпов. ред. Ярмаченко М.Д.).- К.: Радянська школа, 1991.- 381 с.
42. Білий Ю.О., Кузьмич Л.В. Викладання математики і фізики на півдні України в кінці XIX // Історія і сучасність педагогічної освіти в Україні. Матер. міжвуз. наук.-практ. конф., присв. 120-л. Глухівського педінст. і 100-р. з дня нар. О.Довженка (25-25.10.1994). Ч.І. – Глухів, 1994. – С. 30-31.
43. Ведомость о числе учебных заведений и учащихся в Херсонской губернии за 1894 г. // Обзор Херсонской губернии за 1894 г. - Херсон, 1895. – С. 5-8.
44. Вишенський О. Перша гімназія. (Визначні місця Херсонщини) // Наддніпрянська правда.- 1970, 26.ІХ.
45. Зыков И. Херсонская первая мужская гимназия (1815 марта 12 – 1915 марта 12) // Родной край. – 1915, 13 марта.
46. П.К-ъ. О народном образовании в Херсонской губернии // Народная школа. - Спб, 1882.- №11.- С.27-35.
47. Отчет о состоянии Херсонского земского сельскохозяйственного училища. (1887-1909) // ХАО. – ХГЗ.- -Інв. оп. №1, спр. 1038, 1044, 1059-1066.

48. Исторический очерк о 25-летней деятельности Херсонского земского сельскохозяйственного училища (1874-1899) // ХОА.- ХГЗ. – Инв.оп. №1, спр.1043.
49. Лихачева Е.И. Начало женских гимназий в России. 1857-59 гг // Вестник Европы: журнал истории, политики, лит-ры. 32-й год. – Птб., 1897.- Апр., кн. 4.- С.534-555. (Історія створення жіночих гімназій в Херсоні- с. 547-548).
50. С.Г. К 50-летию одного из учебных заведений Херсона.– газ. “Юг”, 1905.– 6.05.
51. Экскурсы в область древних рукописей и старо-печатных изданий. - Херсон, 1905 // ХОА.- ХГЗ, инв.оп. 1. - №1676.
52. Земский съезд народных учителей Херсонской губернии (1874) // ХОА. - ХГЗ. - Инв. оп. №1, спр.652.
53. Бунаков Н.Ф. Херсонское учительство. (Из впечатлений руководителя курсов) // Юг.-1899, 3.Х1.
54. Съезд в г. Херсоне учителей и учительниц начальных народных школ Херсонской губернии под руководством барона Н.А.Корфа. 7-12.07.1881 // ХОА.- ХГЗ.- Инв. оп. 31, спр. 653, 654.
55. Корф Н. Педагогика и дидактика: Херсонский учительский съезд // Народная школа.- Спб, 1882.- №1.- С.12-23; №3.- С. 5-14.
56. Барицкий В.А. Очерки по методике начального курса арифметики: лекции, читанные в г.Херсон на общеобразовательных педагогических курсах Херсонского губернского земства.- Херсон, 1915.- 260 с.- Приложения.
57. Газета “Юг”. - 1905.- 6.05, 12.05, 9.09, 14.12, 17.12; 1913. – 15.01, 9.05.
58. Ву-сон Я.М. Юбилей проф. Каллиграфии Ш.Крука // газ.”Юг”, 1913. - №872. – 15.01.
59. Бугаєвич І. Освітнянин-реформатор. Педагог-ульяновець В.Г.Фармаковський на Херсонщині // Наддніпрянська правда, 1970. - 3.06.
60. Херсонский политехникум [Проект открытия политехнического института] // газ. “Губернский край”, 1918. - 17(4).07.
61. ЦДАВО України. - Ф.2582, оп.3, спр.16, арк.1.
62. ХОА. ХГЗ. – Ф.15, оп.1, арх. 11, л.5.
63. ХОА. ХГЗ. – Ф.15, оп.1, арх.11, л.7.
64. Газ. «Известия». – 1919. – 2.07; газ. «Новая заря». – 1919. – 24.04.
65. Газ. «Херсонская правда». – 1919. – 15.07.
66. Газ. «Известия». – 1920.- 22.02.

67. Мирненко О. Головніші етапи з історії Херсонського Інституту народної освіти ім. Н.К.Крупської // Записки ХІНО ім. Н.К.Крупської. Ч.І. – Херсон, 1926. – С.9-13.
68. Катренко Г.П. Ровесник Великого Жовтня: до 50-річчя ХДПІ ім. Н.К.Крупської // Вища і середня педагогічна освіта. Респ. наук.-метод. зб. Вип. 3. – К., 1969. – С.39-48.
69. Катренко Г.П. Херсонському педагогічному інституту – 40 років. – Нова Каховка, 1957. – 35 с.
70. Маловічко В. Значіння графічних ілюстрацій при викладанні математики // Записки ХІНО ім. Н.К.Крупської, ч.І. – Херсон, 1926.
71. Маловічко В.К. Математична мова в школі // Математика в школі. Зб. метод. матер. Вип. 3. - Київ: ДВУ, 1929.
72. Петров М. Про випадок втрати точності при відійманні наближених чисел // Записки ХІНО. Ч.ІІ. – Херсон, 1926. – С.128-132.
73. Марковський Д. Повна кривизна оборотових: еліпсоїда, гіперболоїда та параболоїда // Записки ХІНО ім. Н.К.Крупської. Ч.І. – Херсон, 1926. – С.55-67.
74. Маловічко В. Метода аналізу безкрайньо малих // Записки ХІНО. Ч.ІІ. – Херсон, 1926. – С.113-128.
75. Сергєєв С.О. Ознака подільності чисел // Наукові записки ХДПІ. Вип.7. – Херсон, 1956. – С.19-58.
76. Львов С.М. Про викладання суміжних дисциплін на фізичному відділі педінституту в зв'язку з політехнічною підготовкою студентів // Наукові записки ХДПІ. Вип.7. – Херсон, 1956. – С.3-12.
77. От редакции // ЖЭМ.-1884.- Т.І, №1.- С. 1-6.
78. Дахия С.А. "Журнал элементарной математики" и "Вестник опытной физики" // ИМИ. Вып.1Х.-М.:ГИТТЛ, 1956.- С.537-612.
79. Дахия С.А. Василий Петрович Ермаков // Математика в школе.- 1952.- № 6.- С.64-69.
80. Ермаков В.П. Новый признак сходимости и расходимости бесконечных знако-постоянных рядов // Университетские известия. – Київ, 1872. - №3, від.ІІ. – С.7-9.
81. Букрєєв Б.Я. Василь Петрович Єрмаков // У світі математики. – К.:РІШ, 1984. – С.26-29.
82. Грацианская Л.Н. Василий Петрович Ермаков // Историко-математические исследования. М., 1956.- Т. IX.- С.667-690.
83. Редакційна стаття // ВОФЭМ. - №119. – X сем., № 6. – С.1-3.
84. Добровольский В.А. Василий Петрович Ермаков. – М.: Наука, 1981. - 88 с.
85. Ермаков В.П. Определение и цель алгебры. [Реферат] // ВОФЭМ. – 1890.- №98.- IX сем., №2. – С.34-35.

86. Ермаков В.П. О начальном преподавании алгебры [Речь, произнесенная на собрании Киевского физико-математического общества 22.XI.1890] // ВОФЭМ. – 1890. - №102.- IX сем., №6. - С.101-109.
87. Ермаков В.П. Общий взгляд на значение и современное состояние математики [Реферат] // ВОФЭМ. – 1890. - №89. – УШ сем., №5. – С.92-93.
88. Ермаков В.П. О преподавании элементарной математики [Реферат] // ВОФЭМ. – 1890. - №91. – УШ сем., №7. – С.135-136.
89. Ермаков В.П. О роли памяти в математике // ВОФЭМ.- 1894. - №120.
90. Добровольський В.О. Алгебраїчна тематика в працях київських математиків. (З історії математики у Київському університеті до 1917 р.) // Історико-математичний збірник. Т.ІІ. – К.: АН УРСР, 1961. – С.57-67.
91. Ермаков В.П. Определение числа решений геометрических задач // ЖЭМ.- 1884. Т.1, №1.- С. 6-13.
92. Ермаков В.П. Число условий, определяющих геометрическую фигуру на плоскости // ЖЭМ.-1884.- Т.1, №2.- С. 26-29.
93. Ермаков В.П. Основные приемы решения геометрических задач // ЖЭМ.- 1884.- Т.1, №3 .- С.52-61.
94. Ермаков В.П. Зависимости между сторонами и диагоналями четырехугольника, вписанного в круг // ЖЭМ.- 1884.- Т.1, №5.- С.104-105.
95. Ермаков В.П. Площадь четырехугольника, вписанного в круг // ЖЭМ.- 1884.- Т.1, №6.- С.123-124.
96. Ермаков В.П. Радиус круга, описанного около данного треугольника // ЖЭМ.- 1884.- Т.1, №1. С.122.
97. Ващенко-Захарченко М.Е. Выражение площади треугольника в функции его сторон // ЖЭМ.-1884.-Т.1, № 2.- С.49-52.
98. Ермаков В.П. Ангармоническое отношение и гармоническое деление // ЖЭМ.- 1884.- Т.1, №4.- С.65-71.
99. Ермаков В.П. Взаимные точки треугольника. Тема для сотрудников // ВОФЭМ.- 1888.- № 52, У сем., №4.- С. 86.
100. Ермаков В.П. Взаимные фигуры. Тема для сотрудников // ВОФЭМ.- 1888.- № 51, У сем., № 3.- С. 55-57.
101. Ермаков В.П. Гармонические свойства круга // ЖЭМ.- 1885.- Т.2, №8.- С. 180-184.
102. Ермаков В.П. Гармонический четырехугольник // ВОФЭМ.-1886.- I сем., №1.- С. 7-9.
103. Ермаков В.П. Построение четвертой гармонической точки // ЖЭМ.- 1884.- Т.1, №9.- С.170-171.

104. Ермаков В.П. Проективные пучки и ряды. Тема для сотрудников № 5 // ВОФЭМ. –1887.- №32, III сем., № 8,- С.173-175.
105. Ермаков В.П. Проективные фигуры. Тема для сотрудников // ВОФЭМ.- 1886.- I сем., №2.- С.37-38.
106. Теория векторов на плоскости. Тема для сотрудников // ЖЭМ. – 1885. – Т.1, №9. – С. 206-209.
107. Ермаков В.П. Определение вероятности события. Первая статья по теории вероятностей // ЖЭМ.- 1884.- Т.1, №4. - С.71-76.
108. Ермаков В.П. Вероятности сложных событий. Вторая статья из теории вероятностей // ЖЭМ.- 1885.- Т.1, №15.- С.281-288.
109. Ермаков В.П. Лекции по элементарному курсу теории вероятностей // Университетские известия. – Київ, 1878-79. - №9, в.III. – С.41-42; №10, в.III. – С.73-121; №11, в.III. – С.123-165; №12, в.III. – С. 167-184.
110. Ермаков В.П. Теория соединений с исключениями // ЖЭМ.- 1885.- Т.2, №1.- С.7-11.
111. Ермаков В.П. Первая задача на соединения с исключениями // ЖЭМ.- 1885.- Т.2, №2. - С.38-40.
112. Ермаков В.П. Веселое общество. Вторая статья на соединения с исключениями // ЖЭМ.- 1885.- Т.2, №4. С.73-77.
113. Ермаков В.П. Сокращенный способ деления больших чисел // ЖЭМ.- 1884.- Т.1, №1.- С 20-22.
114. Ермаков В.П. Сокращенный способ извлечения квадратного корня с большой точностью // ЖЭМ.- 1884.-Т. 1, №2.- С.30-33.
115. Ермаков В.П. Вычисление без логарифмов // ЖЭМ.- 1884.- Т.1, №2.-С.29-30.
116. Ермаков В.П. Признаки делимости чисел // ЖЭМ.-1884.-Т.1, №5.-С.101-104.
117. Ващенко-Захарченко М.Е. Заметка о периодических дробях // ЖЭМ.-1884.- Т.1, №5.- С. 76-80.
118. Ващенко-Захарченко М.Е. О времени возникновения некоторых из алгебраических символов // ЖЭМ.- 1884.- Т.1, № 1.- С.14-16.
119. Рахманинов И.И. Метод Роберваля для проведения касательных к кривым линиям // ЖЭМ. – 1884. – Т.1.
120. Разложение многочленов на множители, базирующееся на свойствах корней квадратного уравнения // ЖЭМ. – 1885. – Т.1, №18. – С. 368-369.
121. Каган В.Ф. О взаимных фигурах // ВОФЭМ.– 1889.- №№66, 68.– С. 157-162.
122. Ермаков В.П. О процентных бумагах // ЖЭМ.-1884.- Т.1, №1.- С. 16-19.
123. Ермаков В.П. Процентные бумаги с переменною выкупною премией // ЖЭМ.- 1884.- Т. 1, №4.- С.82-84.

124. Ермаков В.П. Процентные бумаги с постоянной выкупной премией // ЖЭМ.- 1884.- Т.1, №2.- С.40-44.
125. Ермаков В.П. Полные волшебные квадраты // ЖЭМ.-1884.- Т.1, №2.-С. 33-37.
126. Ермаков В.П. Средние волшебные квадраты с шестнадцатью клетками // ЖЭМ.- 1884.- Т.1, №3.- С. 61-63.
127. Ермаков В.П. Правильные волшебные квадраты с шестнадцатью клетками // ЖЭМ.- 1885.- Т.1, №15.- С.288-291.
128. Ермаков В.П. Указать, кем из трех лиц взята каждая их трех данных вещей // ЖЭМ.-1884.- Т.1, №4.- С.84-85.
129. Ермаков В.П. Угадать задуманное домино // ЖЭМ.- 1885.- Т.1, №14. С. 275.
130. Составление квадратов (и треугольников) из равных палочек. Тема для сотрудников // ЖЭМ.- 1885.- №7.- С.161-163.
131. Геометрическое толкование алгебраических формул. Тема для сотрудников // ЖЭМ. – 1885. – Т.2, №12. – С.277-280.
132. Об общем геометрическом способе решения квадратных уравнений. Тема для сотрудников // ЖЭМ. – 1886. – Т.2, №10. – С.235-236.
133. ЖЭМ. – 1884. – Т.1, №2. – С.44-45.
134. ЖЭМ. – 1884. – Т.1, №2. – С.45.
135. ЖЭМ. – 1885. – Т.2, №15. – С.299.
136. ЖЭМ. – 1884. – Т.1, №2. – С. 45-46.
137. ЖЭМ. – 1885. – Т.2, №15. – С.300-301.
138. ЖЭМ. – 1884. – Т.1, №8. – С.153-154.
139. ЖЭМ. - 1885. - Т.2, №4. – С.84-85.
140. ЖЭМ. – 1885. – Т.1, №17. – С.345-347.
141. ЖЭМ. – 1885. – Т.2, №4. – С.85.
142. ЖЭМ. – 1885. – Т.2, №15. – С.300.
143. ЖЭМ. – 1884. – Т.1, №15. – С.299-300.
144. От редакции // ЖЭМ.-1885.- Т.II, № 1.- С.1-2.
145. Ермаков В.П. Общие свойства многочленов // ЖЭМ.- 1886.- Т.2, №15.- С. 347-352.
146. Свойства гармонических четырехугольников и гармонических четырехсторонников // ЖЭМ. – 1885. – Т.2, №8. – С.186-188.
147. Шпачинский Э.К. К изучению лучевой деятельности в природе // ВОФЭМ. – 1896. - №212

148. Шпачинский Э.К. К учению об атомах // ВОФЭМ. – 1892. - №133.
149. Редакционная статья // ВОФЭМ. – 1886. – 1 сем., №1. – С.1-3.
150. Р.И. Нужны ли экзамены по математике? // ВОФЭМ.-1892.- №№135, 138, 140,142.
151. Пржишиховский Р. К вопросу об экзаменах по математике и физике // ВОФЭМ.- 1894.-№ 189.
152. Слешинский И.В. О выборе задач для испытаний по математике // ВОФЭМ.-1895.- № 205.
153. Шпачинский Э.К // ВОФЭМ.- 1887.- №21.
154. Шпачинский Э.К. Математика как наука и искусство // ВОФЭМ.-1887.- Т.II, №26.-С.28-33.
155. Шпачинский Э.К. Синтез и анализ в математике // ВОФЭМ.-1891.- X сем., №№ 109, 110,113.
156. Методика преподавания в средней школе. Общая методика / Оганесян В.А., Колягин Ю.М., Луканкин Г.Л. и др.. – М.: Просвещение, 1980.- 386 с.
157. Методика викладання математики / Бевз Г.П. 2-ге вид.–К.: Вища школа, 1977.-376 с.
158. Слепкань З.И. Психолого-педагогические основы обучения математике. – К.: РШ, 1983. – 192 с.
159. Осинская В.Н. Активизация познавательной деятельности учащихся на уроках математики в 9-10 классах. – К.: РШ, 1980.- 144 с.
160. Осинская В.Н. Формирование умственной культуры школьников в процессе обучения математике. – К.: РШ, 1989. – с.
161. Полянский С. О самостоятельных работах учащихся гимназий по физико-математическим наукам // ВОФЭМ.- 1895.- №№205, 208, 210, 212.
162. Попруженко М. О бесконечности // ВОФЭМ.- 1893.- №№ 162-168.
163. Швецов Ф.М. О простом и сложном в преподавании // ВОФЭМ.- 1889.- УІІ сем., №78.- С.118.
164. Слешинский И.В. О дробях // ВОФЭМ. - 1890.- УІІІ сем., №87.- С. 110.
165. Юрасов В.П. Об умножении и делении дробей в школьном преподавании // ВОФЭМ.- 1890. – УІІІсем., №92.- С.156.
166. Гохман Х.И. О вычерчивании эллипса с помощью трех кругов // ВОФЭМ.- 1890.- №93.-УІІІ сем., №4.- С.176-177.
167. Преображенский В.В. О преподавании геометрии // ВОФЭМ.- 1890.- №104.- ІХ сем., №8.
168. Ермаков В.П. Методы решения геометрических задач с помощью мнимых чисел // ВОФЭМ.- 1891.- №119.- X сем., №6.

169. Ермаков В.П. О вариациях простого интеграла // ВОФЭМ.- 1891.- №119.- X сем., №6.
170. Адамантов Д.П. О преподавании арифметики в начальных школах Франции // ВОФЭМ.- 1891.- №112.- X сем., №4.- С.77.
171. Патковский И.Г. О решении арифметических задач // ВОФЭМ.- 1891.- №112.- X сем., №4.- С.77.
172. Шпачинский Э.К. Заявление на 12-м заседании физико-математического отделения Новороссийского общества естествоиспытателей // ВОФЭМ.- 1891.- №119.- X сем., №6.- С.78.
173. Редакційна стаття // ВОФЭМ.-1891.- №119.- X сем., №6.- С.1-3.
174. Майборода В.К., Майборода С.В. Національні школи України: історія, розвиток, уроки // Рідна школа.- 1992.- №№11-12.- С.15.
175. Глушков П.М. Всеросійські з'їзди викладачів математики (1912-1914) // Методика викладання математики. Респ. наук.-метод. зб. I вип. – К.: РІШ, 1964. – С.139-156.
176. Каган В.Ф. Рассуждения по поводу постановки дела подготовки учителей математики // ВОФЭМ.- 1912.- №565.
177. Синцов Д.М. О согласовании программ средней и высшей школы // ВОФЭМ.-1912.-№556.
178. Поссе К.А. К вопросу о согласованности программы средней и высшей школы // ВОФЭМ. –1 913. - №555.
179. Щербина К.М. Математика в русской средней школе // ВОФЭМ.-1908.- №478.
180. Каган В.Ф. К предстоящему II съезду // ВОФЭМ.- 1913.- №595.
181. Концепція шкільної математичної освіти. Проект // Інформ-й зб. МО України.- 1995.- №17.- С.20-32.
182. Концепція шкільної математичної освіти. Проект // Освіта.- 1996.-№40 (218).–С. 2-4.
183. Проект нової програми з математики // Математична освіта .- 1995.-№1 (8).
184. Сообщение о начале работы физико-математических курсов // ВОФЭМ. - 1893. - XIY, №161. - С.110-111.
185. Положение о физико-математических курсах // ВОФЭМ.-1893.-XIY, №161.- С.11-12.
186. Попруженко М. Несколько слов по поводу физико-математических курсов, открываемых в Одессе // ВОФЭМ. – 1893. – XIY, №164. – С.172-174, а також окр. відбиток.
187. Verhandlungen des ersten Internationalen Mathematiken Kongresses in Zurich, von 9, bis 11; August, 1897.- Lpz, 1898.

188. Андронов И.К. Возникновение и развитие четырнадцати Международных математических конгрессов // Ученые записки МОПИ.- М., 1967.- Т.185.- С.3-42.
189. Пуанкаре А. Роль интуиции и логики в математике. Речь, произнесенная на II МКМ 11.08.1900 г. // ВОФЭМ.- 1903.- №342, 343.- XXIX сем., №6-7.- С.121-127, 145-151.
190. Пуанкаре А. Будущее математики. Речь, произнесенная на IV МКМ // ВОФЭМ. – 1908. - №№474, 475-476. – XLсем., №№6, 7-8. – С. 405-410, 425-429, 477-483.
191. Синцов Д. V-й Международный математический съезд в Кембридже // ВОФЭМ.-1912. - XVIII сем., №5.- С.128-135.
192. ВОФЭМ. – 1913. - №№598-600. – С.282.
193. Широков П.А. Геометрия Лобачевского, ее история и значение.- М.: Знание, 1976.-64 с.
194. Каган В.Ф. Об обратных фигурах // ВОФЭМ. – 1887. - №№13, 15. – С.6-11, 51-55.
195. Каган В.Ф. Разложение корней квадратного уравнения в непрерывную дробь // ВОФЭМ. – 1887. - №№23, 24. – С.253-257, 257-279.
196. Каган В.Ф. Очерки геометрической системы Лобачевского.- Одесса, 1900.- 212 с. Также: ВОФЭМ.-1893 - 1989.- №№174,178, 179, 183, 187, 190, 194-196, 198,199, 201-203, 206,207, 209,216, 222, 225, 234, 235, 269, 272, 276.
197. Волкова В.Р. Розвиток основ геометрії на Україні // Історико-математичний збірник.-К.: АН УРСР, 1961.- Т.2.- С.43-56.
198. Каган В.Ф. Очерки по геометрии. – Москва: МГУ, 1963. – 572 с.
199. Пуанкаре А. Неевклидовы геометрии // ВОФЭМ. – 1892. - №№143-144.
200. Каган В.Ф. Этюды по основаниям геометрии // ВОФЭМ. – 1901. - №№308,311,312. – С. 174-185, 254-260, 286-292.
201. Каган В.Ф. Основания геометрии. Т.I. Опыт обоснования евклидовой геометрии // Записки Новороссийского университета. – Одесса, 1904. – Т.97. – С.1-480; 1905. – Т.101. - С.481-804. Окр. вид. – Одеса, 1905. – 793 с.
202. Каган В.Ф. Основания геометрии. Т.II. Исторический очерк развития учения об основаниях геометрии // ВОФЭМ. – 1904. - №№380,381,383,384. – С.176-184, 201-208, 241-249, 265-275; 1905. - №№387,391,392,395,396,402,403. – С.49-57, 153-156, 169-176, 248-253, 272-278, 121-128, 145-150. Окр.вид. – Одеса, 1907. – 558 с.
203. Каган В.Ф. Задача обоснования геометрии в современной постановке. Речь, произнесенная при защите диссертации на степень магистра чистой математики // ВОФЭМ. – 1908. - №№457,458,459. – С.2-12, 25-34, 49-54. Окр. Вид. – Одеса: Mathesis, 1908. – 35 с.

204. Каган В.Ф. Задача об измерении. Принцип Архимеда // ВОФЭМ.– 1907.- №№439-441.
205. Каган В.Ф. Краткий очерк истории задачи о квадратуре круга // ВОФЭМ.- 1891.- №№ 126-127.
206. Каган В.Ф. Введение в учение об основаниях геометрии // ВОФЭМ. – 1916. - №№662-666, 669-672.
207. Kagan W. Uber die Transformation der Polyeder // Mathematische Annalen. – Leipzig, 1903. – С.421-424.
208. Каган В.Ф. О преобразовании многогранников // ВОФЭМ. – 1912. - №№570-573. – Окр. Вид. – Одеса: Mathesis, 1913. – 27 с.
209. Шатуновский С.О. О постулатах, лежащих в основании понятия о величине // ЗНОЕ. – 1904. – XXVI.
210. Кутюра Л. Алгебра логики. Пер.з фр.с прибавл. Проф. И.Слешинского. – Одеса:Mathesis, 1909. – IY+107+XIII с.
211. Преображенский В.В. О преподавании геометрии // ВОФЭМ. – 1890. - №104. – IX сем., №8. – С.153-154.
212. ВОФЭМ. – 1890. - №102. – IX сем., №6. – С.115.
213. Злотчанский П.И. Об аксиомах геометрии // ВОФЭМ.– 1891.- №111.– IX сем., №3.– С.56.
214. Ермаков В.П. О преподавании геометрии // Педагогический сборник.– 1895.– Кн.10.
215. Рождественский Н. О начальных теоремах в школьном курсе геометрии // ВОФЭМ. – 1911. - №533.
216. Ермаков В.П. О сумме углов треугольника // ВОФЭМ.- 1888.- №31, III сем., №7.- С.145-147.
217. Ермаков В.П. Ромбический додекаэдр (гранатоэдр) // ВОФЭМ.- 1888.- № 42, IY сем., № 6.- С.125-128.
218. Ермаков В.П. Средины диагоналей полного четырехугольника // ВОФЭМ.- 1888.- №58, Y сек., № 10.- С.217-220.
219. Гохман Х.И. Об угле // ВОФЭМ – 1890. - №102. - С.121.
220. Киселев А. О тех вопросах элементарной геометрии, которые обычно решаются с помощью пределов // ВОФЭМ. – 1916. - №649.
221. ВОФЭМ. – 1891. - №119.
222. Житков С. Как надо начинать преподавание геометрии // ВОФЭМ. – 1892. - №№133,134,141.
223. Крыжановский Д.А. О максимальных и минимальных свойствах плоских фигур // ВОФЭМ. – 1912. - №571-574. Окр. вид.: Одеса, 1913. – 100 с.

224. Ермаков В.П. Какие задачи решаются циркулем и линейкою? Тема для сотрудников // ВОФЭМ.- 1888.- №60, V сем., №12.- С.256-266.
225. Ефремов Д.Д. Проективные ряды с общим основанием // ВОФЭМ.- 1900.- №44 (окр. вид.).
226. Ефремов Д.Д. Новая геометрия треугольника. – Одеса, 1902. – 334 с. Также ВОФЭМ. – 1896-1900. - №№230-282.
227. Некролог памяти Д.Д.Ефремова // ВОФЭМ. – 1912. - №569. – XLVIII сем., №5. – С.126-128.
228. Ефремов Д.Д. Основания геометрической теории кватернионов // ВОФЭМ. – 1903. - №№349-352.
229. Лезан К. Что такое вектор // ВОФЭМ. – 1910. - №588.
230. Матковский П. Из методологии алгебры // ВОФЭМ. – 1890. - №№101-102.
231. Ефремов Д.Д. Некоторые свойства целого алгебраического многочлена четвертой степени // ВОФЭМ. – 1908. - №464.
232. Каган В.Ф. Что такое алгебра // ВОФЭМ. – 1909, 1910. – №№498-507.
233. Шатуновский С.О. К учению о радикалах // ВОФЭМ. – 1915. - №601.
234. ВОФЭМ. – 1889. - №4. – VII сем., №77. – С.96.
235. Клейбер И.А. Новый способ извлечения корней любой степени // ВОФЭМ. – 1891. - №№114,117. – X сем., №№9, 6. – С. 148-154, 112-118.
236. Ефремов Д.Д. Общее решение в целых числах неопределенных уравнений первой степени // ВОФЭМ. – 1890. - №97,99. – XI сем., №1,3. – С.4-9, 41-47.
237. Ермаков В.П. Пропорциональное деление при вычислениях с логарифмами //ВОФЭМ. – 1887. – №26. – III сем., №2. – С.44-45.
238. Гохман Х.И. О решении неопределенных уравнений с помощью непрерывных дробей // ВОФЭМ. – 1889. – VII сем., №77. – С.96.
239. Клейн Ф. Лекции по арифметике // ВОФЭМ. – 1909-1910. - №№481-516.
240. Орби А. Лекции по элементарной теории чисел // ВОФЭМ. – 1915. - №№641-648.
241. Щербина К.М. О преподавании систематического курса обыкновенных дробей // Отчет и протоколы физ.-матем. общ-ва при императорском ун-те Св.Владимира. – К., 1911. Приложения.
242. Ермаков В.П. Приближенное вычисление // ВОФЭМ.- 1905.- №388, XXXIII сем., №4.- С.87-91; №389, XXXIII сем., №5.- С.97-105; № 390, XXXIII сем., №6.- С.130-137. На отд. оттиске подзаголовок: "Для средних школ и высших технических училищ".
243. Ермаков В.П. О приближенном вычислении. [Реферат] // ВОФЭМ.-1890.- №№90-91, VIII сем., №6,7.- С. 137-138.

244. Долгушин П.А. Вычисления по приближению. Вып.1-2.–Киев, 1908.–С.8-14.
245. Виноградов С. Развитие понятия числа в его истории и в школе // ВОФЭМ. – 1910. - №509.
246. Смирнов Е.И. Об иррациональных числах // ВОФЭМ. – 1910. - №511.
247. Бетіна Н.П. Педагогічна спадщина К.Ф.Лебединцева // Вісник Київського університету. - 1959. - № 2, вип. 2. - С.113-122.
248. Білий Б.М. Київське фізико-математичне товариство і його роль в розвитку методико-математичної думки на Україні в кінці ХІХ - на початку ХХ ст // Доповіді та повідомлення. Вінницький педінститут. Вип.8.- 1958.- С.25-35.
249. Слешинский И.В. О дробях // ВОФЭМ. – 1890. - №87. – С.98.
250. Слешинский И.В. О положительных и отрицательных числах // ВОФЭМ. – 1890. - №102. – С.116.
251. Киселев А. Периодические десятичные дроби в курсе низших и средних заведений // ВОФЭМ. – 1903. - №№346-347.
252. Серебрянский В. Об изучении периодических дробей // ВОФЭМ. – 1903. - №359.
253. Гохман Х.И. О преобразовании чистых периодических дробей в простые // ВОФЭМ. – 1890. - №77. – С.96.
254. Юрасов В.П. Об умножении и делении дробей в школьном преподавании // ВОФЭМ. – 1890. - №92. – С.156.
255. ВОФЭМ. – 1890. - №101. – С.95.
256. Галанин Д.Д. Об изменении метода обучения в низшей и средней школах // ВОФЭМ. – 1912. - №556.
257. Преображенский В.В. Об основных арифметических понятиях // ВОФЭМ. – 1889. – УІІ сем., №78. – С.118.
258. Н.Нинос. Этюды по элементарной алгебре // ВОФЭМ. – 1913. - №№581-592.
259. Буницкий Е.Л. К теории максимума и минимума функции одной переменной // ВОФЭМ. – 1913. - №№598-600
260. Буницкий Е.Л. Об одном свойстве непрерывных функций //ВОФЭМ. 1916. - №№667-670.
261. Ланков О.В. До історії розвитку передових ідей в російській методиці математики.- К.: Радянська школа, 1953.- 180 с.
262. Васильев А.В. Из истории философии понятия о целом положительном числе. // ВОФЭМ. – 1891. - №120. – X сем.,№12. – С.224-228.
263. Клейбер И. Из истории арифметики // ВОФЭМ. – 1887. - №34. – С. 217-218.
264. Ермаков В.П. Общий взгляд на значение и современное состояние математики // ВОФЭМ. – 1890. - №89. – С.92-93.

265. Ермаков В.П. Об отношении длины окружности к диаметру и о квадратуре круга. // ВОФЭМ. – 1890. - №91. – С.121.
266. Тимченко И. Демокрит и Архимед. // ВОФЭМ. – 1913. - №№598-600
267. Тимченко И. О диалектическом методе древних геометров // ВОФЭМ. – 1914. - №618
268. Тимченко И. Об аксиомах и постулатах «Начал» // ВОФЭМ. – 1915. - №643.
269. Гейберг И.Л. Послание о методе “Архимеда” // ВОФЭМ. – 1907. - №№445, 450, 451.
270. Преображенский В.В. О преподавании тригонометрии // ВОФЭМ. – 1892. - №150.
271. ВОФЭМ. – 1891. - №119. – С.211.
272. Шатуновский С.О. О некоторых методах решения задач тригонометрии на плоскости // ВОФЭМ.1900. - №№283-289.
273. ВОФЭМ. – 1888. – Т. III. – У сем., №52. – С.91.
274. Дахия С.А. Отечественные методические и научно-популярные журналы по математике (1833-1917); их история и роль в развитии математического просвещения в России. Автореф. дис. канд. пед. наук.- М.: АПН РСФСР, 1962.- 20 с.
275. ВОФЭМ. – 1904. - №361, обкладинка.
276. Каценельсон Ю.Д. Издательство “Mathesis”. (Из истории книгоиздательского дела в России) // Книга. Исследования и материалы (Всесоюзная книжная палата). Сборник.- М.: Высшая школа, 1960. - С.360-376.
277. Литцманн В. Теорема Пифагора с приложением некоторых сведений о теореме Ферма (библ. элем. матем. I). Пер.с нем. под общ. ред. прив.-доц. С.О.Шатуновского. – Одесса: Mathesis, 1912. – IV+180 с., 44 рис.
278. Фурре Е. Очерк истории элементарной геометрии. (библ. элем. матем. II). Пер. с фр. под ред. прив.-доц. С.Шатуновского. - Одесса: Mathesis, 1912. – 52 с., 5 рис.
279. Фурре Е. Геометрические головоломки и паралогизмы. (библ. элем. матем. III). Пер. с фр. под ред. прив.-доц. С.Шатуновского. - Одесса: Mathesis, 1912. – 52 с., 83 рис.
280. Леффлер Е. Цифры и цифровые системы культурных народов в древности и в новое время. (библ. элем. матем. IV). - Одесса: Mathesis, 1913.
281. Дедекиннд Р. Непрерывность и иррациональные числа (библ. классиков). Пер.с нем. под общ. ред. прив.-доц. С.О.Шатуновского, с присоед. его статьи “Доказательство существования трансцендентных чисел”. 2-е изд.. - Одесса: Mathesis, 1909. – 40 с.

282. Гейберг И. Новое сочинение Архимеда. Послание Архимеда к Эратосфену о некоторых вопросах механики (библ. классиков). Пер. с нем. под ред. и с предисл. прив.-доц. И.Ю.Тимченко. - Одесса: Mathesis, 1909. – XY+27 с., 15 рис.
283. Архимед, Гюйгенс, Лежандр, Ламберт. О квадратуре круга. С приложением истории вопроса, составленным проф. Ф.Рудио (библ. классиков). Пер. с нем. под ред. прив.-доц. С.Бернштейна. - - Одесса: Mathesis, 1911. – YIII+155 с., 21 черт.
284. Больцано Б. Парадоксы бесконечного (библ. классиков). Пер. с нем. под ред. проф. И.В.Слешинского. - Одесса: Mathesis, 1911. – YIII+120 с., 12 черт.
285. Успехи физики. Сб. статей под ред ВОФЭМ. Вып. I. - Одесса: Mathesis, 1905. - YIII+148 с., 41 рис., 2 табл. 3-е изд. 1909. Вып. II. - Одесса: Mathesis, 1911. – IY+204 с., 50 рис.
286. Успехи астрономии. Сб. статей под ред ВОФЭМ. Вып. I. - Одесса: Mathesis, 1914.
287. Успехи биологии. Сб. статей под ред ВОФЭМ. Вып. I. - Одесса: Mathesis, 1912.
288. Успехи химии. Сб. статей под ред ВОФЭМ. Вып. I. - Одесса: Mathesis, 1913.
289. Кон Э., Пуанкаре Г. Пространство и время с точки зрения физики. Пер. под ред. - ВОФЭМ. - Одесса: Mathesis, 1912. – 81 с., 11 рис.
290. Weber H., Wellstein J. Энциклопедия элементарной математики Руководство для преподающих и изучающих элементарную математику. Пер. с нем. под ред. и с прим. прив.-доц. В.Ф.Кагана. Том I. Элементарная алгебра и анализ (обработанная проф. Вебером). - Одесса: Mathesis, 1906 (I изд.), 1911 (II изд.). – XXIY+666 с., 38 черт. Том II. Элементарная геометрия, составленная Вебером, Вельштейном и Якобсталем. Книга I. Основания геометрии (сост. И. Вельштейном). - Одесса: Mathesis, 1909 (I изд.), 1913 (II изд.). – XII+360 с., 142 черт., 5 рис. Книга II, III. Тригонометрия, аналитическая геометрия и стереометрия (сост. Г. Вебером и В. Якобсталем). - Одесса: Mathesis, 1910. – YIII+321 с., 109 черт.
291. Дзиобек О. Курс аналитической геометрии. Пер. с нем. под ред. и с примеч. проф. СПб высших женских курсов Веры Шифф. Ч. I. Аналитическая геометрия на плоскости. - Одесса: Mathesis, 1912. - YIII+390 с., 87 черт. Ч. II. Аналитическая геометрия в пространстве. - Одесса: Mathesis, 1912. - YIII+356 с., 36 черт.
292. Аппель П., Дотевилль С. Курс теоретической механики. Введение в изучение физики и прикладной механики. Пер. с фр. И. Левинтова под ред. прив.-доц. С.О.Шатуновского. Выпуск I (механика точки и геометрия масс). - Одесса: Mathesis, 1912. – XY+385 с., 136 черт. Выпуск II (механика системы). - Одесса: Mathesis, 1912. – XY+359 с., 87 черт.
293. Аврагам Г. Сборник элементарных опытов по физике. Пер. с фр. проф. Б.П.Вейнберга. Ч. I. - Одесса: Mathesis, 1909. – XYI+272 с., св.300 рис. Ч. II. - Одесса: Mathesis, 1910. - 434+LXXY с., св.400 рис.

294. Адлер А. Теория геометрических построений. Пер. с нем. под ред. прив.-доц. С.О.Шатуновского. - Одесса: Mathesis, 1910. – ХХІУ+325 с., 177 рис.
295. Борель Э. Элементарная математика. В обр. В.Штеккеля. Пер. с нем. под ред. и с доп. прив.-доц. В.Ф.Кагана (Прилож. – его статья «О реформе преподавания математики»). Ч.І. Арифметика и алгебра. - Одесса: Mathesis, 1911. – LXІУ+434 с. Ч.ІІ. Геосметрия. - Одесса: Mathesis, 1912. – УІІІ+332 с., 403 черт.
296. Клейн Ф. Вопросы элементарной и высшей математики. Лекции, читанные для учителей. Пер. с нем. под ред. и с доп. прив.-доц. В.Ф.Кагана. - Одесса: Mathesis, 1912. – УІІІ+480 с.
297. Каган В.Ф. Что такое алгебра? - Одесса: Mathesis, 1910. – 72 с.
298. Циммерман В.А. Объем шара, шарового сегмента и шарового слоя. - Одесса: Mathesis, 1908. – 34 с., 6 черт.
299. Филиппов А.О. Четыре арифметические действия. Числа натуральные. - Одесса: Mathesis, 1912. – УІІІ+88 с.
300. Клоссовский А.В. Физическая жизнь нашей планеты на основании современных воззрений. - Одесса: Mathesis, 1908. – 46 с.
301. Клоссовский А.В. Основы метеорологии. - Одесса: Mathesis, 1910. – ХУІ+527 с., 199 рис., 2 цвет. и 3 черн. табл.
302. (В.)Гампсом – (К.)Шефер. Парадоксы природы. Книга для юношества, объясняющая явления, которые находятся в противоречии с повседневным опытом. Пер. с нем. - Одесса: Mathesis, 1910. – УІІІ+193 с., 67 рис.
303. Гассерт К. Исследование полярных стран. История путешествий к северным и южным полюсам с древнейших времен до настоящего времени. Пер. с нем. под ред. и с допол. проф. Г.И.Танфильева. - Одесса: Mathesis, 1912. – ХІІ+216 с., 2 цв. карты.
304. Роу С. Геометрические упражнения с куском бумаги. Пер. с англ. - Одесса: Mathesis, 1910. – ХУІ+173 с., 87 рис. и черт.
305. Тромгольт С. Игры со спичками. Задачи и развлечения. Пер. с нем. - Одесса: Mathesis, 1907, II вид. – 1912. – 146 с., св. 250 рис. и черт.
306. Шуберт Г. Математические развлечения и игры. Пер. с нем. И.Левинтова, под ред., с прим. и доб. «ВОФЭМ». - Одесса: Mathesis, 1911. – ХІУ+358 с. со мног. Табл.
307. Кеджори Ф. История элементарной математики (с указанием на методы преподавания). Пер. с англ. под ред. и с прим. прив.-доц. И.Ю.Тимченко. - Одесса: Mathesis, 1910. – УІІІ+368 с. с рис.
308. Лакур П., Аппель Я. Историческая физика. Пер. с нем. под ред. «ВОФЭМ». В 2-х томах больш. формата. - Одесса: Mathesis, 1908 – 892 с., 799 рис., 6 отд. цвет. табл.
309. Даннеман Ф. История естествознания. - Одесса: Mathesis, 1913. – 436 с.

310. Центнершвер М.Г. Очерки по истории химии. Популярно-научные лекции. - Одесса: Mathesis, 1912. – ХУІ+319 с.
311. Кларк А. Общедоступная история астрономии в XIX столетии. Пер. с англ. под ред. прив.-доц. Спб ун-та В.Серафимова.- Одесса: Mathesis, 1913. – 6+656 с.
312. Русская математическая библиография. Список сочинений по чистой и прикладной математике, напечатанных в России. Под ред. Д.М.Синцова. Выпуск I (за 1908 г.). - Одесса: Mathesis, 1911. – 76 с. Выпуск II (за-1909 г.). - Одесса: Mathesis, 1912. – ХУІ+92 с.
313. Майкельсон А. Световые волны и их применение Пер. с англ. В.О.Хвольсон под ред. засл. проф. О.Д.Хвольсона с доп. статьями и примеч. редактора. - Одесса: Mathesis, 1912. – УІІІ+192 с. – 108 рис., 3 цв. табл.
314. Слаби А. Беспроволочный телефон. Пер. с нем. под ред. «ВОФЭМ». - Одесса: Mathesis, 1909. – 28 с., 23 рис.
315. Нимфюр Р. Воздухоплавание Научные основы и техническое развитие. Пер. с нем. - Одесса: Mathesis, 1910. – УІІІ+161 с.
316. Ковалевский Г. Введение в исчисление бесконечно малых. Пер. с нем. под ред. и с прим. прив.-доц. С.О.Шатуновского. - Одесса: Mathesis, 1909. – УІІІ+140 с., 18 черт.
317. Ковалевский Г. Основы дифференциального и интегрального исчислений. Пер. с нем. под ред. прив.-доц. С.О.Шатуновского. - Одесса: Mathesis, 1911. – УІІІ+496 с.
318. Чезаро Э. Элементарный учебник алгебраического анализа и исчисления бесконечно малых. Пер. с нем. под ред. проф. Спб ун-та К.А.Поссе. Ч.І. - Одесса: Mathesis, 1913. – ХУІІІ+632 с., 26 черт.
319. Пуанкаре Г. Наука и метод. Пер. с фр. И.Брусиловского под ред. прив.-доц. В.Кагана. - Одесса: Mathesis, 1910. – УІІІ+384 с.
320. Планк М. Отношение новейшей физики к механистическому мировоззрению. Пер. с нем. И.Левинтова под ред. “ВОФЭМ”. - Одесса: Mathesis, 1911. – 42 с.
321. Щукарев О.Н. Проблемы теории познания в их применения к вопросам естествознания и в разработке его методами. - Одесса: Mathesis, 1913.
322. Каган В.Ф. Задача обоснования геометрии в современной постановке. Речь, произнесенная при защите дис. на степень магистра чистой матем. - Одесса: Mathesis, 1908. – 35 с., 11 черт.
323. Каган В.Ф. О преобразовании многогранников. Доклад, прочитанный в Общем собрании I Всерос. Съезда препод. матем. - Одесса: Mathesis, 1913. – 27 с., 10 фиг.
324. Клоссовский А.В. Современное состояние вопроса о предсказании погоды. - Одесса: Mathesis, 1913.-52 с., 4 черт.

325. Марков А. Исчисление конечных разностей. В 2-х ч. Изд. 2-е, испр. и дополн. - Одесса: Mathesis, 1911. - УІІІ+274 с.
326. Тимченко И.Ю. Сферическая тригонометрия. - Одесса: Mathesis, 1919.
327. Циммерман В.А. Десятичные приближения чисел. Способы приближенного вычисления суммы, разности, произведения и частного. - - Одесса: Mathesis, 1901. - 38 с.
328. Щербина К.М. Терминология в элементарном курсе математики. - Одесса: Mathesis, 1923.
329. Щербина К.М. Клубные занятия в школе по математике. - Одесса, 1927. Окр. відб. З "Записок Одес. ІНО". Т. І. - Одеса, 1927.
330. Шатуновский С.О. Об измерении прямолинейных отрезков и построении их с помощью циркуля и линейки. - Одесса, 1925. - 52 с.
331. Ушинский Н.Г. Лекции по бактериологии. - Одесса: Mathesis, 1908. - УІІІ+135 с., 34 чер. и цв. рис.
332. Ауэрбах Ф. Царица мира и ее тень. Общедоступное изложение оснований учения об энергии и энтропии. Пер. с нем. 6-е изд. - Одесса: Mathesis, 1913. - УІІІ+50 с.
333. Нетто Е. Начала теории определителей. Пер. с нем. под ред. и с примеч. прив.-доц. С.О.Шатуновского. - Одесса: Mathesis, 1912.
334. Перри Дж. Вращающийся волчок. Публ. лекция с доб. статьи проф. Б.Доната «Волчек и его будущее в технике». Пер. с англ. и нем. 6-е изд. - Одесса: Mathesis, 1912 - УІІІ+116 с., 73 рис.
335. Шатуновский С.О. Вступление в анализ. - Одесса: Mathesis, 1923.
336. Эдмонтон А. Пространство, время и тяготение. - Одесса: Mathesis, 1923.
337. Астон Ф. Изотопы. - Одесса: Mathesis, 1924.
338. Історія Одеського університету за сто років .- К., 1968.
339. Тропп Н. The Origin of Fields Medals // Hist. Math.- 1978.-№2.
340. Бородин А.И., Бугай А.С. Биографический словарь деятелей в области математики - К.: Радянська школа, 1979.- 608 с.
341. Буницкий Е.Л. К теории extrema непрерывной функции одного переменного // ВОФЭМ.- 1913.- №№ 598-600; 1914.- № 601.
342. Васильев А.В. Математическое и философское преподавание в средней школе. Речь, произнесенная при открытии 1 Всероссийского Съезда преподавателей математики. Отд. оттиск из №554 журнала «ВОФЭМ».- Одеса, 1912.- С.1-15.
343. Вестник Таврического земства (1905). Год 3-й.- Октябрь, №20.- С.55-56.

344. Волков П. Второй окружной съезд работников просвещения. Стена разрушена. (Впечатления).- Херсонский коммунары.- 1924, 15.1У.
345. Второй [Херсонский] окружной съезд работников просвещения // Херсонский коммунары.- 1924.- 1,19,22.У1.
346. Гнеденко Б.В., Погребысский И.Б. О развитии математики на Украине // ИМИ. Вып.1Х.- М.: ГИТТЛ, 1956.- С.403-426.
347. Добровольський В.О., Котек В.В. Роботи з історії математики на Україні за 110 років (1850-1960).- Історико-математичний збірник .- К.: Видавництво Укр.АН. - 1963.- Т.ІУ.- С.10-36.
348. Ермаков В.П. Аналитическая геометрия.[Реферат] // ВОФЭМ.- 1901.- № 293, ХХУ сем., № 5.- С. 115-116.
349. Ермаков В.П. Асимптоты пятиугольника. Тема для сотрудников // ВОФЭМ.- 1889.- № 73, УІІ сем., № 1.- С.2-3.
350. Ермаков В.П. Геометрическое толкование алгебраических формул. Тема для сотрудников // ЖЭМ.- 1886.- Т.2, №12. - С.277-280.
351. Ермаков В.П. Действие и противодействие // ВОФЭМ.-1903.- № 337, ХХІХ сем., №1.- С.1-6.
352. Ермаков В.П. Задача на премию // ВОФЭМ.- 1888.- № 53, У сем., №5.- С.114.
353. Ермаков В.П. Задача на премию №97 // ВОФЭМ.- 1887.- №14, ІІ сем.,№ 2.- С.41-42.
354. Ермаков В.П. Какие задачи решаются циркулем и линейкою? Тема для сотрудников // ВОФЭМ.- 1888.- №60, У сем., №12.- С.256-266.
355. Ермаков В.П. Касательный круг. Тема для сотрудников // ВОФЭМ.-1887.- №23, ІІ сем., №11.- С.257-259.
356. Ермаков В.П. О приближенном вычислении. [Реферат] // ВОФЭМ.-1890.- №№90-91, УІІІ сем., №6,7.- С. 137-138.
357. Ермаков В.П. Одиннадцатая аксиома Евклида // ВОФЭМ.-1887.- № 17, ІІ сем.,№ 5, 97-102.
358. Ермаков В.П. Однозначное преобразование фигур при помощи мнимых чисел. Тема для сотрудников // ВОФЭМ.- 1889.- № 62, УІ сем., № 2.- С.28-32.
359. Ермаков В.П. Полином, сохраняющий между данными пределами постоянный знак и наименее уклоняющийся от нуля // ВОФЭМ.- 1914.- №№ 5-6.- С.121-128.
360. Ермаков В.П. Правильные ромбоэдры. Тема для сотрудников // ВОФЭМ .- № 13, ІІ сем., №1. - С.18-19.

361. Ермаков В.П. Пропорциональное деление при вычислениях с логарифмами // ВОФЭМ. 1887. - №26 ,III сем., №2. - С. 44-45.
362. Ермаков В.П. Простейший способ межевания // ВОФЭМ.- 1886.- I сем., №2.- С. 46-47; №3.- С. 60-65; №5.- С. 100-104.
363. Ермаков В.П. Разложение корней квадратного уравнения в непрерывную дробь. Тема для сотрудников // ВОФЭМ.- №15,II сем.,№ 3.- С. 61-63.
364. Ермаков В.П. Составление многогранников. Тема для сотрудников // ВОФЭМ.- 1886.- I сем., №12.- С. 271.
365. Ермаков В.П. Способ наименьших квадратов. Дополнение к теории вероятностей. Лекции проф. Ун-та св. Владимира В.П.Ермакова. - Київ, 1887.- 31 с.
366. Ермаков В.П. Уравнение движения планеты около Солнца // ВОФЭМ.- 1913.- №№598-600, L сем., №№ 10-12.- С. 284-285.
367. Ермаков В.П. Фокусы пятисторонника. Тема для сотрудников // ВОФЭМ.- 1888.- № 53, Y сем., №5.- С.109-111.
368. Ермаков В.П. Центробежная сила // ВОФЭМ.- 1890.- №92, YIII сем., №8.- С.148-149.
369. Ермаков В.П. Эллипс. Полная элементарная теория (тема для сотрудников) // ВОФЭМ.- 1891.- № 110, X сем., №2.- С.21-26.
370. Ефимов Н.В., Лопшиц А.М., Рашевский П.К. Вениамин Федорович Каган (к 80-летию со дня рожд.) // Успехи математических наук.- 1949.-Т. IV, вып. 2 (30).
371. Зетель С.И. Новая геометрия треугольника.- М.: Учпедгиз, 1966.
372. Из истории работников просвещения (1917-1924).- Херсонский коммунар.- 1924. 31.У111.
373. Из рекламы ВОФЭМ от 15 сентября 1900 г.
374. История математического образования в СССР.- К.: Наукова думка, 1975.- 384 с.
375. История отечественной математики.- К.: Наукова думка, 1967.- Т.2.
376. Каган В.Ф. Краткий очерк истории задачи о квадратуре круга // ВОФЭМ.- 1891.- №№ 126-127.
377. Каган В.Ф. Новое доказательство трансцендентных чисел П и е (доказательство Ф.Валлена) // ВОФЭМ.- 1901.- №286.- С. 223-231; № 287.- С.251-266; № 290.- С.25-35; № 291.- С. 56-63. Отд. издание Одесса, 1901.- 32 с.
378. Каган В.Ф. По поводу интуиции в новой геометрии // ВОФЭМ.- 1912.- №569.- XLYIII сем., №5.- С.122-126.

379. Карастелев К.И. Приложения теории функций мнимого переменного к разложению в ряды координат эллиптического движения и пертурбационной функции. Математический этюд // ЗНУ.- 1876.- XIX.- С.115-275.
380. Киевские математики-педагоги.- К.: Вища школа, 1979.
381. Киро С.Н. Математика в периодических изданиях Одесского (Новороссийского) университета. 1865-1955 // Труды Одесского университета им. М.И.Мечникова.-1956.- Т. 146, серия матем. наук, в. 6.- С.89.
382. Ковальов М. Розвиток освіти і культури на Херсонщині за роки Радянської влади // Блокнот агітатора (Херсон).- 1957.-№11.- С.12-18.
383. Конфорович А.Г. "Журнал элементарной математики" В.П.Ермакова (до сторіччя з дня виходу першого номера) // У світі математики.- К.: Радянська школа, 1984.-Т.15.-С. 23-26.
384. Конфорович А.Г. Русская и украинская научно- популярная литература по математике (ее история и значение в воспитании интереса к математике): Автореферат канд. дис.- Київ,1967.-22с.
385. Ливанова А. Три судьбы.- М.: Знание, 1975.- 224 с.
386. Лукомская А.М. Библиография отчетной литературы по математике и физике.- М., 1961.
387. Мацион Ф.Ю. Именованные числа в школьном преподавании и значение их символов // ВОФЭМ.- 1888.- №№ 55,56,63.
388. Миракьян Г.М., Киро С.Н. Содружество ученых русского и украинского народов в развитии математики // Труды ОГУ им. И.И.Мечникова (посвященные 300-летию воссоединения Украины с Россией) - Одесса, 1954.- С.187-201.
389. Наша школа: Педагогический журнал Одесской губернской инспектуры по народному образованию. 1925 г. Ч.3-4.- Одесса: Губнаробразования, 1925.- 125 с.
390. Никитин М.Н. Съезды преподавателей математики в России (историко-библиографический очерк) // Известия АПН РСФСР.-1946.-Вып.6.- С.135-167.
391. Обратные фигуры. Тема для сотрудников // ВОФЭМ.-1886.- I сем., №4.- С.84-85.
392. Общественное образование Новороссийского и Бессарабского края в 40-х годах // Херсонские губернские ведомости.- 1847.- №№31-33.
393. Отчет о состоянии земского сельскохозяйственного училища г.Херсона (1901-1909) //ХОА.- ХГЗ, инв.оп. 1. - №№ 1044,1059-1061, 1064, 1066.
394. Отчет о состоянии и деятельности Императорского Новороссийского Университета за 1903 год.(Сост. Р.Е.Казанский).- Одесса: "Экономическая" типография, 1904.- 180 с.
395. Отчет о состоянии училищ Херсонского уезда. 1894.- Херсон, 1895 // ХОА.- ХУУ, №291.

396. Охременко Д.В. Развитие математической культуры в России XIX века и роль "Журнала элементарной математики" и "Вестника опытной физики и элементарной математики" в усовершенствовании научно-педагогической культуры учителей математики России XIX-XX вв.": Автореферат канд. дис.- Москва, 1973.- 18 с..
397. Слешинский И.В. К вопросу о разложении аналитических функций в непрерывные ряды. - Одеса, 1885.
398. Слешинский И.В. К вопросу о сходимости непрерывных дробей // Математический сборник,-1888.- Т.ХІУ.
399. Слешинский И.В. К теории аналитических функций // Математический сборник.- 1892.- Т.ХУІІ.
400. Смирнов А. Материалы для истории народного образования в Херсонской губернии. Несколько сведений о первоначальном устройстве Новороссийского края вообще и г.Херсона // Одесский вестник.- 1863.- №135.- С.581-582.
401. Степанович Є.П. Розміщення та діяльність вищих спеціальних навчальних закладів України наприкінці ХІХ – на поч.ХХ ст // Географічний фактор в історичному процесі. Зб. наук. Праць.- К.: Наукова думка, 1990.- С.72-77.
402. Сьогобочній Гр. Украинский язык, как "подсобное средство" // Юг.- 1905, 9.ХІ.

403. Тесленко І.Ф. Математична освіта учнів середньої школи // Педагогіка і психологія.- 1994.- №3.- С.44-49.
404. Українська математична бібліографія. 1917-1960. (За ред. Штокало Й.).- К., 1963.
405. Чудновский С.Л. Из далеких лет. Отрывки из воспоминаний (1869-1872) // Былое.- 1907.- №10/12, октябрь.- С.218-240.
406. Шатуновский С.И. Методы решения задач прямолинейной тригонометрии // ВОФЭМ.-1900.-№№283-289. Окрема книга – 1929.
407. Шатуновский С.О. Теория выражений, содержащих квадратные радикалы, в связи с теорией графических задач элементарной геометрии // ВОФЭМ.-1893-94.- №№ 158, 163-165, 184-185.
408. Юшкевич А.П. История математики в России.- М.: Наука, 1968.- 592 с
409. Ядренко М.Й. В.П.Єрмаков – засновник «Журнала элементарной математики»// У світі математики.- К.:Радянська школа, 1995.- Т.1, №1.- С.65-66.
410. Ярошенко С.П. Алгебраические операции в области элементарных геометрических форм // Записки матем. отд. Новорос. Общ-ва естествоиспыт. (ЗМОНОЕ) .- Т.1.- С.1-39.
411. Ярошенко С.П. О разыскании особенных решений дифференциальных уравнений первого порядка. Рассуждения, написанные для получения степени магистра чистой математики // Записки Новорос. унив-та (ЗНУ).- 1870.- Т.V.
412. ХОА. – ХГЗ. – Инв. оп.2, спр.657, 660.
413. ХОА. – ХГЗ. – Инв. оп.2, спр. 291
414. Конспекты лекций, читанных в г. Херсоне со 2 июня по 5 июля 1914 года на общеобразовательно-педагогических курсах для учащихся народных школ Херсонской губернии, организованных Херсонским Губернским земством. – Херсон: изд. Херсонской Губернской Земской Управы, 1915. – 245 с.
415. И.Т. Состояние народного образования на Херсонщине и наши задачи // «Херсонский коммунарь». – №198. - 1922, 5.Х.
416. Народное образование на Херсонщине (беседа с зав. Наробразом) // “Херсонский коммунарь”. – №199. - 1922, 6.Х.
417. Информационное сообщение о 2-м окружном съезде работников просвещения // «Херсонский коммунарь». – 1924, 19.06.
418. Слєпкань З.І. Про державний освітній стандарт з математики // Математика в школі. – 1998. – №1. – С.4-19.
419. Гончаренко С., Мальований Ю. Що таке державний загальноосвітній стандарт // Математика в школі. – 1998. - №1. – С.3-4.
420. Липова Л. Профільне навчання. З досвіду роботи вчителів спеціалізованих класів // Рідна школа. – 1997. - №1.

421. Фоменко Н. Профорієнтація і ступенева підготовка спеціаліста // Рідна школа. – 1997. - №3-4.
422. Агафонова Н. Концептуальне і практичне вирішення освітньої політики в Україні (1919-1920 рр.) // Рідна школа. – 1997. - №3-4.
423. Дорофеев Г.В., Кузнецова Л.В., Суворова С.Б., Фирсов В.В. Дифференциация в обучении математике // Математка в школе. – 1990.- №3.
424. Башмаков М.И. Уровень и профиль школьного математического образования // Математика в школе. – 1993. - №2.
425. Бродский Л.С., Павлов А.А. Об уровне обязательной подготовки учащихся по математике // Математика в школе. – 1993. - №2.
426. Білий Ю.О., Кузьмич Л.В. Перші спроби зробити Миколаїв вузівським центром // Тези допов. та повідомлень І Миколаївської обл. краєзнавчої конф. “Історія. Етнографія. Культура”. – Миколаїв, 1995. – С.91-92.
427. Кузьмич Л.В. До питання про історію становлення вищої освіти в південному регіоні України // Тези допов. та повідомлень І Миколаївської обл. краєзнавчої конф. “Історія. Етнографія. Культура”. – Миколаїв, 1995. – С. 91-92.
428. Кузьмич Л.В. Южный регион России и развитие математической культуры во второй половине XIX и начале XX века. // История науки и техники: проблемы и перспективы. – Москва: РАН, Нац. Комитет по ист. и философ. науки и техники, отдел истории естествознания и техники, 1995. - С. 18-19.
429. Кузьмич Л.В. Відображення методико-математичних ідей на сторінках «Журнала элементарной математики» та “Вестника опытной физики и элементарной математики // Інтегральні перетворення та їх застосування до крайових задач. Збірник наук. праць. Вип. 12. – Київ: НАНУ, Ін-т математики, 1996. – С.306-311.
430. Кузьмич Л.В. Із історії викладання варіаційного числення на півдні України // Інтегральні перетворення та їх застосування до крайових задач. Збірник наук. праць Вип.12.- Київ: НАНУ, Ін-т математики, 1996. - С.302-306.
431. Кузьмич Л.В. Роль видавництва “Mathesis” у розвитку фізико-математичної культури в дожовтневій Російській імперії та Радянському Союзі до 1925 року // VI Міжнар.наук. конф. ім. Ак. М.Кравчука (15-17.05.1997). Матеріали конф. – Київ: КДГУ. – 1997. – С.237.
432. Кузьмич Л.В. Передові методико-математичні ідеї та перші кроки математичного підручника на Херсонщині // Актуальні проблеми розбудови національної освіти. Збірник наук.-метод. праць. Ч. 1. Теоретичні й методологічні проблеми національної освіти. – Київ-Херсон, 1997. – С. 112-114.
433. Кузьмич Л.В. Південь України – центр пропаганди і поширення фізико-математичних знань в дожовтневий період // Заселення півдня України: Проблеми національного та культурного розвитку. Наук. доп. Міжнар. наук.-метод. конф. 21-23.05.1997. Ч.2. - Херсон, 1997. – С. 100-103.