

НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ ВИДАТНИХ ВЧЕНИХ В ГАЛУЗІ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

УДК 51(092)

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ТАЛАНТ ГОТФРИДА ВИЛЬГЕЛЬМА ЛЕЙБНИЦА

Анохина А.О. (студ., 1 курс)

Научный руководитель – преп. Е.О. Уточкина

ГБПОУ ВО «Воронежский юридический техникум», Воронеж, Россия

Готфрид Вильгельм Лейбниц – великий немецкий учёный – философ, логик, математик, физик, юрист, историк, дипломат, изобретатель и языковед. Основатель и первый президент Берлинской Академии наук. По просьбе Петра I разработал проекты развития образования и государственного управления в России.



Готфрид Вильгельм
Лейбниц
(1646 – 1716)

Готфрид Вильгельм Лейбниц родился в Лейпциге 1 июля 1646 года. Его отец, Фридрих Лейбниц – известный юрист и профессор этики местного университета, очень рано обратил внимание на способности сына и старался развить в нем любознательность. Отец, предсказав сыну известность в будущем и «свершение вещей чудесных», не дожидаясь исполнения своего пророчества и умер, когда мальчику было семь

лет. Мать Лейбница, Катерина Шлукке, заботясь об образовании сына, отдала его в одну из лучших Лейпцигских школ. В школьные годы (да и всю жизнь) Лейбницу доставляло большое наслаждение чтение всякого рода исторических романов. Сначала мать даже опасалась его увлечения. Но затем по настоянию друзей семьи предоставила в распоряжение сына библиотеку отца, бывшую до того под замком. Библиотека состояла большей частью из сочинений на латинском и греческом языках. Но это не смутило мальчика.

Пришлось самостоятельно изучить сначала латынь, а затем – греческий. Пятнадцатилетним юношей Лейбниц стал студентом Лейпцигского университета. По своей подготовке он значительно превосходил многих студентов старшего возраста. Официально Лейбниц считался на юридическом факультете, но специальный круг юридических наук далеко не удовлетворял его. Кроме лекций по юриспруденции, он усердно посещал и многие другие, в особенности по философии и математике, изучая Кардано, Кеплера, Галилея и Декарта. Увлечение философией Декарта поставило Лейбница перед необходимостью основательно изучить математику. Лейпцигский университет в этом отношении не мог предложить что-либо ценное, так как в нем математика изучалась схоластически. И семнадцатилетний Лейбниц переехал в Иену, где в университете преподавал способный и знающий математик Вейгель. Он познакомил Лейбница с основами алгебраического анализа. Лейбниц попытался творчески применить свои математические знания к юриспруденции и философии. Особенно занимала его теория сочетаний. Через год Лейбниц снова возвращается в Лейпциг и занимается исключительно правом. В восемнадцатилетнем возрасте Лейбниц блистательно выдержал экзамен на степень магистра, а через два года – на степень доктора права. Защита прошла так блистательно, что одновременно с присвоением степени доктора ему предложили профессию, но Лейбниц отклонил лестное предложение и уехал из Лейпцига. Он работает одно время юристом в Майнце, с увлечением проводит химические опыты в Нюрнберге, появляется с дипломатическим поручением в Париже. Дипломатическая миссия Готфрида Лейбница не принесла непосредственных результатов, но зато в научном отношении путешествие оказалось чрезвычайно удачным. Знакомство с парижскими математиками в самое короткое время доставило Лейбницу те сведения, без которых он, при всей своей гениальности, никогда не смог бы достичь в области математики ничего истинно великого. Математический талант Лейбница вспыхнул внезапно и с невероятной силой. Важнейшей заслугой

Готфрида Лейбница в области математики (наряду с И. Ньютоном и независимо от него) является создание дифференциального и интегрального исчисления. В своей работе «Новый метод максимумов и минимумов» он излагает основы дифференциального исчисления, правила дифференцирования суммы, произведения, частного, любой постоянной степени, функции от функции (инвариантность первого дифференциала). Используя геометрическое истолкование отношения dy/dx , Лейбниц разъясняет признаки возрастания и убывания функции, выпуклости и вогнутости ее графика, правила поиска экстремумов и точек перегиба (с помощью второго дифференциала). Изучение работ [Б. Паскаля](#) и собственные исследования привели Лейбница к идее характеристического треугольника, который теперь используется при введении понятий производной и дифференциала в каждом учебнике дифференциального исчисления. Лейбниц установил взаимно-обратный характер дифференцирования и интегрирования, опубликовал первые образцы интегрирования дифференциальных уравнений с помощью бесконечных рядов. Им были введены многие математические термины, которые теперь прочно вошли в научную практику: функция, дифференциал, дифференциальное исчисление, дифференциальное уравнение, алгоритм, абсцисса, ордината, координата, а также знаки дифференциала, интеграла, логической символики.

Лейбниц вплотную подошел к созданию вариационного исчисления, вывел формулу для многократного дифференцирования произведения (правило Лейбница), правила дифференцирования важнейших трансцендентных функций, положил начало интегрированию рациональных дробей. Он широко пользовался разложением функций в бесконечные степенные ряды, установил признак сходимости знакопеременного ряда (признак Лейбница), дал решение в квадратурах некоторых типов обыкновенных дифференциальных уравнений, открыл замечательную теорему, по которой число «пи», выражающее отношение длины окружности к ее диаметру, может быть выражено очень простым бесконечным рядом:

$$\frac{\pi}{4} = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \dots$$

Хотя предпринятые Лейбницем попытки логического обоснования дифференциального исчисления нельзя признать успешными, но его ясное понимание существа новых аналитических методов и всесторонняя разработка аппарата исчисления способствовали тому, что именно его вариант исчисления во многом определил дальнейшее развитие математического анализа. Кроме анализа, Лейбниц сделал ряд важных открытий в других областях математики: в комбинаторике, алгебре (начала теории определителей), в геометрии, где он заложил основы теории соприкосновения кривых и выдвинул идею геометрических исчислений. В логике Лейбниц развил учение об анализе и синтезе, впервые сформулировал закон достаточного основания, ему принадлежит также принятая в современной логике формулировка закона тождества. Лейбниц выдвинул идею применения в логике математической символики и построений логических исчислений, поставил задачу логического обоснования математики, предложил использовать бинарную систему счисления для целей вычислительной математики, впервые высказал мысль о возможности машинного моделирования человеческого мозга. С именем Лейбница в науке связано много открытий и гипотез, которые позже получили признание.

Последние годы жизни этого выдающегося ученого были омрачены болезнью и непониманием окружающих. 14 ноября 1716 года, в возрасте 70 лет, он скончался. Его смерть осталась незамеченной, и единственным человеком, проводившим его в последний путь, был его секретарь. Однако последующие поколения по достоинству оценили заслуги Лейбница. И сегодня, конечно, Готфрид Вильгельм Лейбниц предстает перед нами как один из самых великих умов своего времени.

Литература

- [1] – Погребысский И.Б. Готфрид Вильгельм Лейбниц / Погребысский И.Б. – М.: Наука, 2004. – 267 с.
- [2] – Белл Э.Т. Творцы математики / Белл Э.Т. – М.: Просвещение, 1979. – 256 с.

ОРГАНІЗАЦІЯ, ЖИТТЯ І НАВЧАННЯ У СЕРЕДНЬОВІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТАХ ЄВРОПИ

Бондаренко К.О. (студ., 1 курс)

Науковий керівник – доц. Ємельянова Т.В.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Університети зародилися в Європі в період феодальної роздробленості. Університети виникли у Європі як носії і розповсюджувачі знань, як корпорації студентів і викладачів для забезпечення від насильства ззовні, для захисту своїх інтересів. Але вони ніколи не обмежувалися цими вузькими рамками. В університети стікалися молоді люди, які прагнули знань, з багатьох держав Європи, і в університетських стінах вони утворювали єдине братство без національних і державних відмінностей. Університети мали майже однакові програми на однойменних факультетах, навчали за одним і тим же підручниками, видавали дипломи і свідоцтва, які визнавалися по всій Європі. У викладачів та студентів була єдина мова – латинь, вони чудово розуміли один одного, в якій би країні не вчилися. Університети в XI–XV ст. об'єднувало духовна спорідненість – прихильність до католицизму. Університети, як і торгівля, сприяли розвитку економічних і політичних взаємозв'язків європейських народів. Завдяки університетам в Європі поширилася культура.

Спочатку в Європі виникло два типи університетів: болонський і паризький. Перший, в Болонї, був утворений студентами, які прибули з багатьох країн для вивчення римського права. У місті збиралося до 10 тис. студентів. Вони приїжджали вчитися і не мали прав городян. Студенти прагнули відгородити себе від посягань на їх права міської влади, забезпечити нормальні умови життя, укласти контракти з тими викладачами, які могли дати їм найкращі знання. Тому такий тип університетів називався студентським, в ньому всі справи вирішувалися студентами, з їх числа обирався ректор. У Парижі університет виник навколо теологічних шкіл, викладачі яких вирішили об'єднатися для захисту своїх

інтересів. У Паризькому університеті вирішальну роль грали магістри, які навчали студентів. Університети, які з'явилися потім, або повністю йшли по шляху одного з вищеназваних, або утворювали змішаний тип. У Південній Європі переважали університети болонського типу, а в Центральній і Північній – паризького.

Поява університетів було викликано потребами розвитку європейського суспільства в XI-III ст.. Виникла необхідність в отриманні юридичних, медичних, теологічних знань і підготовці відповідних кадрів. Більшість університетів у Південній Європі виникало стихійно. В Центральній і Північній Європі – за активною участю світських і духовних правителів, особливо папства. Ряд університетів (Кембридж, Падуї, Лейпцигу) виник у результаті конфліктів частини студентів і викладачів більш старих університетів (Болонья, Париж, Оксфорд і т. д.) з місцевою владою і переміщення в інші міста.

Звичайно, той чи інший університет славився своїми викладачами у певній галузі знань і, відповідно, там отримував особливий розвиток один з факультетів (факультети вперше згадані у Паризькому університеті у 1219 р.). У Болоньї та Неаполі особливо сильними були юридичні факультети, в Парижі – теологічний, в Монпельє і Саламанці – медичні. Всього в середньовічних університетах налічувалося 4 факультети: медичний, теологічний (богословський), юридичний, вільних мистецтв (артистичний). Перші три вважалися вищими, а останній – нижчим. Студенти вищих факультетів могли бути одночасно викладачами на факультеті вільних мистецтв. Факультет розглядався спочатку як сукупність магістрів певної галузі знань. Кожен з них був незалежним, мав декана та свою печатку.

У XIII столітті з'явилися в університетах перші колегії (коледжі), які представляли спочатку гуртожитки, організовані духовними орденами для своїх посланців в університетах. Монах-школяр отримував житло, одяг, їжу, книги. Поступово в коледжах стали жити також магістри і професори, у них перемістилася значна частина навчального процесу. Одним з найбільш

знаменитих став коледж при Паризькому університеті, відкритий в 1257 р. каноніком Робером де Сорбоном для тих, хто закінчив факультет вільних мистецтв і вирішив присвятити себе вивченню теології. Доктор теології міг жити в Сорбонні все життя, а інші – не більше 7 років.

Крім поділу на факультети і коледжі, в університетах існувало поділ студентів за націям, на чолі нації стояв прокуратор, що обирався магістрами артистичного факультету, а 4 нації вибирали загального голову – ректора. Поступово ректор об'єднав під своїм початком весь артистичний факультет, а потім і весь університет. У Паризькому університеті цей процес завершився у середині XIV ст. Ректор став керувати університетом, спираючись на підтримку королівської влади, ставши незалежним від міських властей і канцлера Собору Паризької богоматері.

Навчання в середньовічному університеті включало в себе: слухання лекцій, участь в диспутах і репетиціях, захист дисертацій і складання іспитів. Лекції ділилися на ординарні та екстраординарні (відповідно і професори були ординарні та екстраординарні). Це залежало від того, яку книгу читали лекції. Крім того, ординарні лекції читали до обіду, їх не можна переривати питаннями. Екстраординарні лекції читалися після обіду, у святкові дні, більш швидко, могли перериватися питаннями, професор не обов'язково повинен був бути одягненим по формі (довгий підрясник без розрізів, з поясом, довгий плащ з шапкою у вигляді башлика, все це звичайно темного або сірого кольору). Ординарний професор міг читати і екстраординарні лекції, але не навпаки. У Паризькому університеті професор повинен був говорити текст лекції вільно, а не читати його, тим більше диктувати. Заборонялося навіть повторювати текст, за винятком особливо важких місць.

В основі середньовічних знань було вивчення двох комплексів наук, встановлених ще в епоху античності: тривиума (граматика, риторика, діалектика) і квадравиума (астрономія, арифметика, музика, геометрія). Ці науки розшифровувалися наступним чином: граматика каже, діалектика

вчить істини, риторика прикрашає мова, музика співає, арифметика вважає, геометрія зважує, астрономія вивчає зірки.

Після завершення навчання на факультеті вільних мистецтв, здачі іспитів та участі в декількох диспутах студент отримував ступінь бакалавра мистецтв, мав право носити круглий капелюх без полів і вступати на один з вищих факультетів. Ступінь бакалавра вимагала трьох років навчання і відповідних випробувань, бакалавр мистецтв міг отримати її за два роки. Бакалавр проводився в ліценціати через кілька років занять і нових випробувань. Ліценціат після декількох років викладання і особливого іспиту ставав магістром. Отримання ступеня магістра і доктора перетворювалося в багатоденну церемонію: треба було виступити з промовою перед факультетом, прочитати лекцію, витримати диспут, дати обід для професорів і кожному з них зробити подарунок. Для отримання ступеня треба було зібрати досить великі кошти, тому захистів докторських було мало, і мало хто з ліценціатів отримував професорські права. Магістрам і докторам було дозволено носити широкополий берет і особливу обручку на руці. Були «друковані» доктора, які отримали докторські ступені від пап і королів у вигляді печаток. Такі доктора університетами не визнавалися за справжніх.

Навчальний рік у середньовічних університетах зазвичай починався в жовтні і тривав до вересня (семестри з'явилися в німецьких університетах в ХУ ст.), потім – великі канікули. Занять не було у зв'язку з Великоднем – два тижні, на Святки – 11 днів, на тих тижнях, в середині яких не було свят – по четвергах. По суботах зазвичай проводилися диспути: хтось із магістрів говорив вступну промову і пропонував тези для обговорення. Присутні, заперечували і виставляли свої контр тези. Диспути нерідко брали гострі форми, що доводилося ставити бар'єри між учасниками.

У середньовічних університетах важко було прокласти чітку грань між учителем і учнем: бакалавр навчався у магістрів у вищих факультетах і навчав студентів артистичного, навіть магістр нижчого факультету, щоб придбати вчений ступінь по вищому факультету, ставав студентом.

Викладачі і студенти часто були близькі за віком, були духовними особами, жили на доходи від церковних посад. Вони вели однаковий спосіб життя, жили разом в коледжах і гуртожитках.

Розвиток економіки і культури викликали необхідність відкриття університетів в нових регіонах. В 1346 р. почав своє існування Празький університет, який незабаром став одним з кращих. Освіта почала набувати національний характер, в результаті чого латинь перестає бути спільною мовою, мовою навчання. Освіта стає потрібною і для службової кар'єри. Найтісніший зв'язок університетів з церквою, який існував з моменту їх виникнення, поступово значно слабшає. Швидкий розвиток торгівлі та грошового обігу, удосконалення техніки, необхідність навігаційних знань сприяло виникненню інтересу до арифметики і алгебри. Вчені середньовіччя, крім філософських і теологічних проблем, цікавилися і іншими проблемами.

Інтерес до астрономії вплинув на поліпшення обчислювальних методів навігації. Таким чином, необхідність у практичній математики в повсякденному житті великих міст привела вчених середньовіччя до багатьох результатами, наприклад, до отримання загального розв'язку алгебраїчних кубічних рівнянь.

В середині XV століття в Майнці (Німеччина) зародилося друкарське мистецтво (друкарська справа). Воно поширювалось по інших країнах Європи. Вже до кінця XV століття в Європі було понад сотні друкарень. У них друкували твори теологічного змісту, тиражі досить швидко розповсюджувалися Європі. Видавці, люди освічені, шукали для друкування найбільш цікаві, з їх точки зору, наукові праці. Так, видатні вчені отримали можливість видання своїх творів. Їх зміст ставало відомим всій Європі.

Література

[1] – Стройк Д.Я. Краткий очерк истории математики / Стройк Д.Я. – М.: 1964 г. – 236 с.

ВІЛЬЯМ ПЕТТІ ТА ЙОГО НАУКОВА СПАДЩИНА

Боженко А. А. (студ., 6 курс)

Науковий керівник – проф. Філер З. Ю.

Кіровоградський державний педагогічний університет ім. В. Винниченка

Першим, хто зрозумів нездатність меркантилістських доктрин пояснити і обґрунтувати нові процеси і явища, що виникли внаслідок швидкого розвитку мануфактурного виробництва і ринкових відносин в Англії, був Вільям Петті – видатний економіст, родоначальник класичної політичної економії, лікар, вчений, політичний діяч.

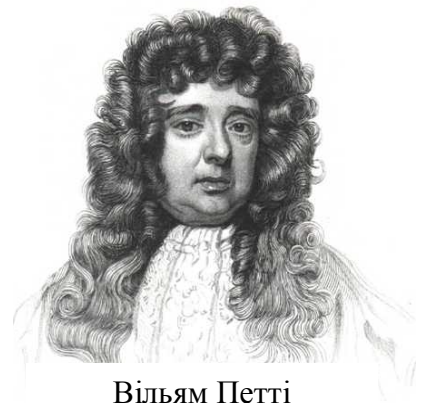
Актуальність теми. На сучасному етапі актуальність даної теми є очевидною, оскільки в роботі висвітлено життєвий та творчий шлях таких науковців, як Вільям Петті та А. Я. Боярський, а також вперше досліджено вплив сонячної активності на творчу діяльність А. Я. Боярського.

Мета полягає в тому, щоб розкрити науковий шлях видатного вченого-статистика, родоначальника класичної політичної економії Вільяма Петті та на прикладі Боярського А. Я. розглянути вплив сонячної активності на його творчу діяльність.

Відповідно до поставленої мети можна виділити такі **завдання**:

1. Виділити хронологію основних періодів діяльності науковців.
2. Ознайомитись з переліком написаних робіт.
3. Проаналізувати залежність творчості вченого від сонячної активності.

Вільям Петті народився в 1623 році в місті Ромс, що на півдні Англії, в родині сукнороба. У 14 років пішов з дому, найнявшись юнгою на корабель. Вже через рік він був висаджений на берег на півночі Франції через перелом ноги. Завдяки знанню латині, Вільям Петті був прийнятий в Канський коледж. Там він додатково опанував грецьку і французьку мови, математику, астрономію.



Вільям Петті

У 1640 році Вільям Петті повертається до Лондона. Він заробляє на життя кресленням морських карт, а потім службою у військовому флоті. У 1643 році він залишає Англію і переїздить на континент для продовження навчання. Наступні чотири роки навчання проходять в Амстердамі та Парижі. Завершив медичну освіту Вільям Петті все ж на Батьківщині, провчившись ще три роки в Оксфордському університеті [1].

У 1650 р. у віці 27 років, Вільям Петті отримав ступінь доктора фізики, став професором анатомії одного з англійських коледжів. У 1651 р. став лікарем при головнокомандуючому англійською армією в Ірландії. Проявивши неабияку заповзятливість, за підрахунками самого Петті, йому вдалося заробити 9 тисяч фунтів стерлінгів за звичайний, здавалося б, урядовий підряд по підготовці ним особисто планів земельних ділянок для наступних вимірювань і складання карти підкореної Ірландії. В економічних своїх поглядах Петті є одним із представників руху проти теорії меркантилізму. Головні його роботи з політичної економії: «Трактат про податки і збори» (1662) й «Різне про гроші» (1682). Тут він один з перших виставляє положення, що цінність предметів визначається кількістю витраченої на їх виробництво праці. [1]. Життя його з 1660 р. проходить то в Ірландії, то в Лондоні. Лише в 1685 р. він остаточно переселяється до Лондона з сім'єю і зі всім рухомим майном, в якому головне – 53 ящики паперів. Влітку 1687 р. у Петті стала сильно хворіти нога. Справа кінчилася гангrenoю, від якої він і помер в грудні того ж року. Поховали його в рідному м. Ромси.

Арон Якович Боярський (15 жовтня 1906 року, Ліепая-1985, Латвія) – радянський економіст-статистик, демограф, доктор економічних наук (1940), професор (1934), Заслужений діяч науки РРФСР (1967). Член КПРС з 1931.



А.Я. Боярський

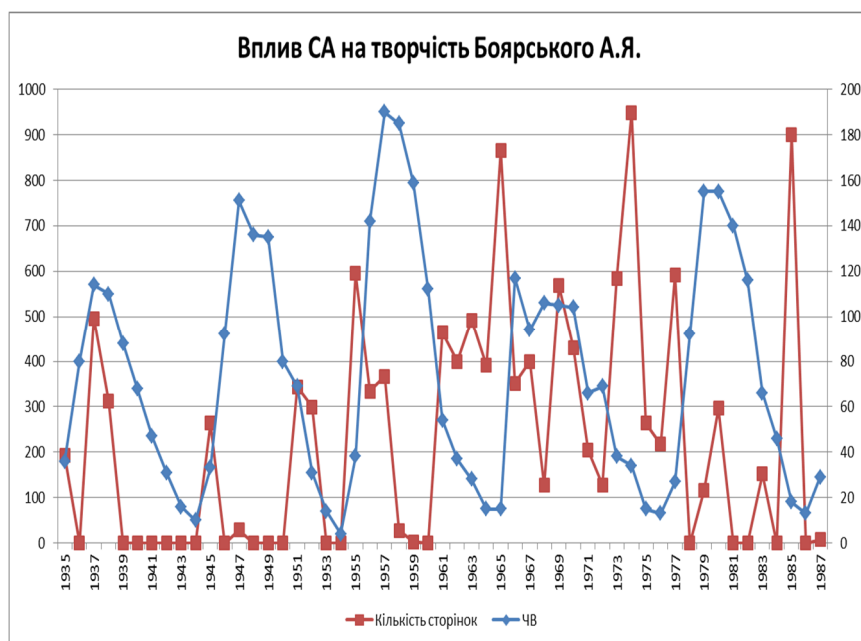


Рисунок 1 – Графік впливу СА на творчість Боярського

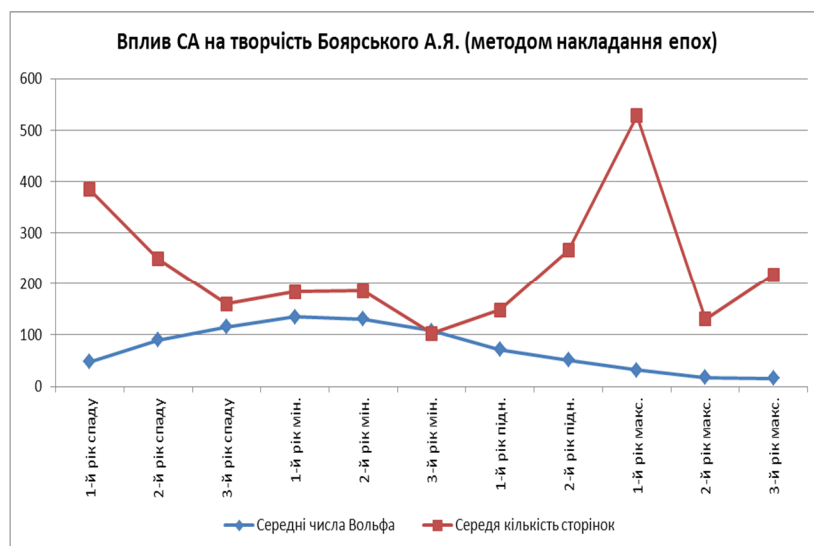


Рисунок 2 – Вплив сонячної активності на творчість Боярського А. Я.

Економіст-статистик, демограф. Закінчив статистичні відділення факультету суспільних наук МГУ (1926). Доктор економічних наук (1940).

Професор (1953), завідувач кафедри статистики (1964-1983), завідувач кафедри математичних методів аналізу економіки (1983-1985) економічного факультету. У Московському університеті читав курси лекцій: «Математика економічних розрахунків і плануванні», «Основні проблеми демографії», «Математична статистика «Демографічна статистика» [2].

Член Міжнародного статистичного інституту (1966). Заступник голови Науково-методологічного рада ЦСУ СРСР. Член статистичної секції

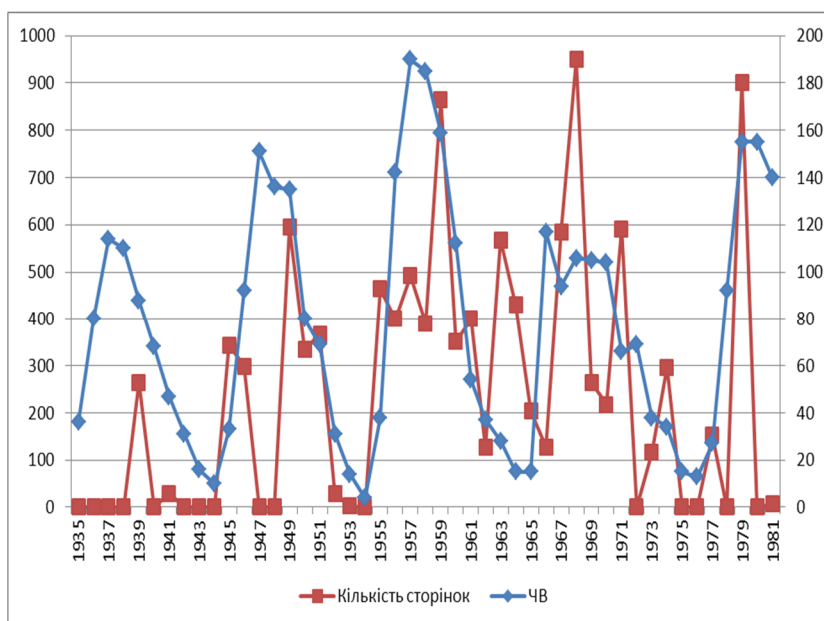


Рисунок 3 – Графік зсуву впливу СА на творчість

Московського Будинку вчених АН СРСР. Учасник Всесоюзних переписів населення (1939,1959,1970,1979). Заслужений діяч науки РРФСР (1967).

Під час дослідження творчості Боярського А. Я. помічено певну залежність між СА і написаними ним роботами (за основу взято кількість сторінок видань написаних за рік). **Коефіцієнт кореляції** = **– 0,223**, і вказує на те, що залежність суттєва, але обернена. Якщо зробити зсув кількості сторінок вправо, можна побачити, що коефіцієнт кореляції найбільший при зсуві в 6 років і становить **0,339**. Це свідчить, що вплив СА на творчість проявляється через декілька років. Якщо дослідити вплив СА на творчість методом накладання епох на рис. 2, то можна побачити, що коефіцієнт кореляції становить **– 0,418**.

У результаті порівняння зсувів, отримується найбільший коефіцієнт кореляції: між СА і кількістю сторінок при зсуві на шість років він збільшився до 0,339 і став прямо пропорційним. Це свідчить про те, що вплив СА на творчість науковця досить значний.

Література

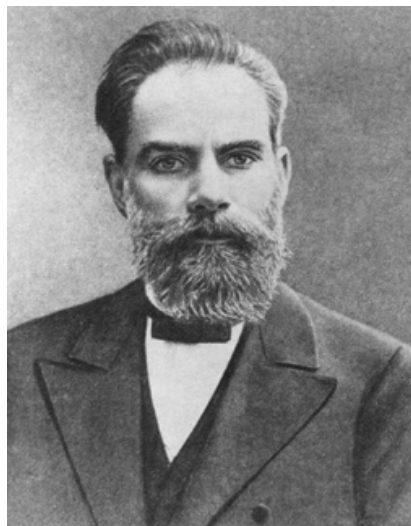
- [1] – Вільям Петті як основоположник політичної економіки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://bukvi.ru/ekonomika/ekonomteoria/u-petti-kak-osnovopolozhnik-anglijskoj-politicheskoy-ekonomiki.html>
- [2] – До сторіччя від дня народження Арона Яковича Боярського [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.demoscope.ru/weekly/2006/0263/nauka02.php>

АЛЕКСАНДР МИХАЙЛОВИЧ ЛЯПУНОВ – ГЕНИАЛЬНЫЙ МАТЕМАТИК И ВЫДАЮЩИЙСЯ МЕХАНИК

Головатая Д.В. (студ., 1 курс)

Научный руководитель – преп. Уточкина Е.О.

ГБПОУ ВО «Воронежский юридический техникум», Воронеж, Россия



Ляпунов А.М.
(1857 – 1918)

Говоря о роли и значении науки в жизни современного общества, мы всегда должны помнить тех великих ученых, трудами которых покорялись недостигаемые вершины, открывающие далекие горизонты нового познания. Александр Михайлович Ляпунов достиг многих научных вершин, самой яркой из которых является признанная во всем мире общая теория устойчивости движения. Без понятий устойчивости по Ляпунову, функции Ляпунова, Ляпуновской экспоненты сегодня просто невозможно представить себе математику, механику и теорию управления.

Александр Михайлович Ляпунов родился 6 июня 1857 года в городе Ярославле, в семье известного астронома М.В. Ляпунова, который на момент рождения сына занимал должность директора Демидовского лицея. В 1870 году Александр был принят сразу в третий класс гимназии в Нижнем Новгороде, обучаясь в которой в старших классах проявил склонность к точным наукам. Окончив в 1876 году с золотой медалью гимназию, Александр поступил в Петербургский университет на физико-математический факультет. С первых дней учебы в университете Ляпунов усердно занимался химией и увлеченно слушал лекции Д.И. Менделеева. Но вскоре понял, что имеет большую склонность к математическим наукам, и перешел на математическое отделение университета, продолжая посещать лекции Менделеева. А лекции и консультации Чебышева во многом

определили характер всей последующей научной и преподавательской деятельности Ляпунова. В 1880 году Александр Михайлович окончил Петербургский университет. И в следующем году были опубликованы две первые работы молодого математика: «О равновесии твердых тел в тяжелых жидкостях, содержащихся в сосуде определенной формы» и «О потенциале гидростатического давления».

В 1885 году Ляпунов защищает диссертацию на тему «Об устойчивости эллипсоидальных форм равновесия вращающейся жидкости» и получает степень магистра. Эта первая его большая работа сразу обратила на себя внимание математиков, механиков, физиков и астрономов во всем мире. Защита магистерской диссертации дала право Ляпунову на преподавательскую деятельность, и в том же году он был утвержден в звании приват-доцента и получил предложение занять кафедру механики в Харьковском университете, где преподавал до 1902 года и пользовался большим уважением студентов и коллег. Кроме Харьковского университета, Ляпунов читал аналитическую механику и в Харьковском технологическом институте.

Начиная с 1888 года, Александр Михайлович опубликовал ряд работ, посвященных устойчивости движения механических систем с конечным числом степеней свободы. В 1892 году он защитил на эту тему докторскую диссертацию. В 1900 году Ляпунова избирают членом-корреспондентом Петербургской Академии наук, а в следующем 1901 году – ординарным академиком по кафедре прикладной математики. По условиям того времени избрание в академики требовало обязательного переезда в Петербург. В 1902 году Ляпунов переехал в Петербург и целиком отдался научной работе – исследованию фигур небесных тел, т.е. исследованию форм равновесия равномерно вращающейся жидкости. Этими исследованиями он внес неоценимый вклад в мировую науку и доказал ошибочность ряда результатов ведущих зарубежных ученых. В 1906-1914 годах выходит в свет на французском языке большой труд Александра Михайловича в четырех

частях «О фигурах равновесия однородной вращающейся жидкости, мало отличающихся от эллипсоидальных». Ляпунов создал современную строгую теорию устойчивости равновесия и движения механических систем, определяемых конечным числом параметров. Выдающаяся заслуга математика – построение общего метода для решения задач об устойчивости.

Работы Ляпунова содержат целый ряд фундаментальных результатов в теории обыкновенных дифференциальных уравнений как линейных, так и нелинейных. Его научные заслуги были признаны всем миром: он состоял почетным членом Петербургского, Харьковского и Казанского университетов, почетным членом Харьковского математического общества, иностранным членом Академии в Риме, членом-корреспондентом Парижской академии наук.

Основным научным достижением Александра Михайловича Ляпунова, принесшим ему мировую известность, было создание общего метода решения задачи об устойчивости движения – одной из важнейших проблем математической физики и механики. Решению этой проблемы он отдал все свое замечательное математическое дарование, самоотверженный труд, энергию ума и сердца. Методы Ляпунова используются не только в математике и механике, но и в химии, термодинамике, синергетике и других науках.

Проблема устойчивости движения искусственных спутников Земли приобрела в наши дни особую важность. Ученые, основываясь на результатах Ляпунова, дали полное решение вопроса об устойчивости вращательных движений спутника вокруг его центра инерции.

Гениальное творческое наследие Александра Михайловича Ляпунова принадлежит всему миру. Оно живет и развивается в трудах все новых поколений ученых.

Литература

- [1] – Самин Д.К. Сто великих ученых / Самин Д.К. – М.: Вече, 2005. – 507 с.

ІСТОРІЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ІСНУВАННЯ ХАРКІВСЬКОГО РЕГІОНАЛЬНОГО ЛІЦЕЮ НА БАЗІ ХНАДУ

Запорожець О.А. (студ., 1 курс)

Науковий керівник – доц. Клімова І.М.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

У вересні 1995 року на базі Харківського державного автомобільно-дорожнього технічного університету був заснований дворічний (10-11 класи) ліцей, який з 1996 року за ініціативою ректора університету акад. А.М. Туренка був перетворений на ліцей-інтернат для обдарованої молоді Харківської області та інших регіонів України. Він користується популярністю не тільки в нашому місті та області, а і в багатьох регіонах України (Сумах, Полтаві, Лубнах, Дніпропетровську, Дніпродзержинську, республіки Крим та інших).

Ліцей має три напрямки – технічний, економічний та екологічний, на яких на сьогоднішній день навчаються близько 200 учнів. Заняття проводять провідні спеціалісти, серед яких 8 доцентів, 17 викладачів вищої категорії.

Конкурс на бюджетні місця протягом останніх років складає близько 25 чоловік, що пояснюється перш за все рейтингом ліцею, який складають його випускники (90% з них навчаються в ХНАДУ на відмінно та добре); по-друге - зафіксованим у Статуті ліцею правом для його випускників, що мають середній бал атестату не менше 8.8 стати студентами ХНАДУ за умови, що вони успішно справляються із зовнішнім незалежним оцінюванням по профільному предмету (математика) та обов'язковому (українська мова та література); по-третє,- високий професійний рівень викладачів, хороша базова підготовка, створений мікроклімат взаємовідносин між ліцеїстами, викладачами, адміністрацією.

Постійна увага та допомога з боку керівництва університету і особисто його ректора Анатолія Миколайовича Туренка, дають можливість ліцеїстам вже з перших кроків навчання почувати себе повноправними членами великої університетської сім'ї.

Цікаве та насичене поїздками по рідному краю, вечорами відпочинку, спортивними змаганнями, постійно працюючими секціями, танцювальним та вокально-інструментальним ансамблями життя протягом всього напруженого навчального року приваблює випускників 9-их класів з усієї України саме до ліцею при ХНАДУ.

Не менш важливим, ніж рівень навчання, є і організація побуту у гуртожитку ліцею, де ліцеїсти інтернату почувають себе як дома – умови для оволодіння знаннями, постійні щоденні консультації вчителів – предметників, сумісний відпочинок, святкування знаменних подій – сумувати за домом ніколи!

У Харківському регіональному ліцеї автомобільно-дорожньої галузі Харківської обласної ради створено систему методичної роботи, яка забезпечує компетентністний підхід у навчанні та вихованні особистості на засадах інтеграції середньої та вищої освіти, спроможної швидко адаптуватись до умов навчання у ВНЗ, на базі якого створено даний навчальний заклад. Вся діяльність ліцею пов'язана із застосуванням та розвитком інтелектуального потенціалу нації, безперервної підготовки кадрів для національної науки, культури і освіти, підготовки кадрів для автомобільно-дорожньої галузі.

Реалізація цієї мети здійснюється через:

- модернізацію навчально-виховного процесу відповідно до поставлених завдань;
- організацію науково-методичної роботи з кадрами, спроможними реалізувати поставлену мету;
- створення спеціального навчально-методичного забезпечення організації компетентнісного, інтеграційного підходу у вихованні особистості.

За роки існування ліцей випустив 1584 учня, серед них 30% сільської молоді. Серед випускників ліцею 211 аспірантів, 36 співробітників ХНАДУ,

співробітники інших ВНЗ, переможці та призери студентських олімпіад, наукових конференцій, конкурсів.

Випускники ліцею (98,9%) ставали студентами ХНАДУ і це були найкращі і найактивніші студенти факультетів. Серед них формувався студентський актив, спортивні команди, учасники художньої самодіяльності.

Найголовніше, що всі випускники ліцею були і залишалися істинними патріотами рідного ХНАДУ.

УДК 311

РАДЯНСЬКИЙ ТА УКРАЇНСЬКИЙ ВЧЕНИЙ, СТАТИСТИК І ДЕМОГРАФ МИХАЙЛО ВАСИЛЬОВИЧ ПТУХА

Іванченко Д. В. (студ., 6 курс)

Науковий керівник – проф. Філер З. Ю.

Кіровоградський державний педагогічний університет ім. В.Винниченка

Михайло Васильович Птуха – видатний вчений у галузі демографічної статистики, магістр політичної економії і статистики (1917), доктор економічних наук (1934), професор (1950), академік АН УРСР (1920), член-кореспондент АН СРСР (1943), заслужений діяч науки УРСР (1944).

М. В. Птуха народився 7 листопада 1884 р. у м. Остер Чернігівської області в родині діловода повітового земського управління. Він був другою дитиною в сім'ї, в якій було 8 дітей. Закінчивши Остерське двокласне міське училище у 1898 р. він впродовж трьох років працював статистиком-реєстратором статистичного відділу Чернігівського губернського земства, де вперше набув навичок статистичної роботи. У 1902 р. вступив до механіко-хіміко-технічного училища в Ростові-на-Дону, з якого в 1903 р. був виключений за участь у нелегальній учнівській організації і незабаром заарештований і



М. В. Птуха в період навчання
в Берлінському університеті
(1910–1912 рр.)

відправлений у Новочеркаську в'язницю, де він пробув більше двох місяців, а потім був відпущений під гласний нагляд поліції. Але потреба в освіті у нього була настільки сильною, що у 1904 р. він екстерном склав іспит на атестат зрілості при Новоросійській гімназії, а в 1906 р. вступив на юридичний факультет Петербурзького університету. Навчався і працював під керівництвом професора Іларіона Гнатовича Кауфмана. Хоча М. В. Птуха здобув блискучу юридичну освіту, його основні інтереси були зосереджені на статистиці, переважно демографічній. При цьому він систематично вивчав іноземні мови, і в результаті різною мірою опанував 12 мов. Підготовку до іспитів на звання магістра він проходив у Берліні під керівництвом професора Берлінського університету Владислава Йосиповича Борткевича. Професорів І. Г. Кауфмана та В. Й. Борткевича Михайло Васильович вважав своїми учителями-наставниками, які протягом усього життя постійно надавали йому всебічну допомогу.

У 1912 р. М. В. Птуха повернувся до Петербурга, успішно склав магістерські іспити з політичної економії та статистики і 1 липня 1913 р. був затверджений приват-доцентом Петербурзького університету. Дисертацію «Очерки по теории статистики населения и моральной (статистики)», яку науковець захистив у 1917 р. у Московському університеті, писав у Лондоні (1914–1915 рр.), де працював у бібліотеках Британського музею, Королівського статистичного товариства, Інституту актуаріїв. Трудову діяльність розпочав з педагогічної роботи в Петербурзькому університеті (1913 р.), потім став професором і деканом юридичного факультету Пермського відділення Петербурзького університету (1916–1918 рр.). У 1918 р. М. В. Птуху було запрошено як професора до Київського державного університету. У січні 1919 р. Михайла Васильовича обрано директором Демографічного інституту у складі новоствореної Всеукраїнської академії наук.

Упродовж майже 20 років головною справою свого життя М. В. Птуха вважав заснований ним Інститут демографії Української Академії наук. За

його планами в інституті здійснювалося вивчення антропологічних характеристик населення, визначалися структурні зсуви в народонаселенні України, обчислювалися таблиці смертності, ймовірні втрати населення внаслідок першої світової, громадянської воєн та революції, розподіл населення відповідно до місця народження, освіти, сімейного та соціального становища, національності, фаху.

Поряд з прикладною діяльністю М. В. Птуха велику увагу приділяв розвиткові статистичної теорії: створенню методології обчислення індексів шлюбності, показників дитячої смертності, порядку проведення переписів населення. Найважливішого значення М. В. Птуха надавав проблемам смертності населення, як у теоретичному, так і в практичному їх аспектах. За його методиками у Демографічному інституті було розраховано повні таблиці смертності для України на основі перепису 1897 р.

У 1938 р. у зв'язку з остаточним засекреченням даних демографічної статистики та репресіями, Демографічний інститут (з 1934 р. Інститут демографії і санітарної статистики) було закрито. Михайла Васильовича було заарештовано 21 лютого 1938 р. і засуджено Військовим трибуналом Київського окремого військового округу. Звільнено вченого у зв'язку з безпідставністю обвинувачень 19 січня 1940 р.. Функції Інституту демографії і санітарної статистики тоді були передані Інституту економіки АН УРСР. У 1940-1950 рр. М. В. Птуха завідував відділом статистики цього інституту. У 1944-1950 рр. він керував Відділенням суспільних наук АН УРСР, був членом Президії АН УРСР, у 1944 р. йому було присвоєно звання Заслуженого діяча науки УРСР. У другій половині 1930-х і в 1940-1950 роки він займався здебільшого питаннями історії статистики та демографії (як «безпечнішими»), а також теоретичними проблемами статистики населення.

У списку наукових праць М.В. Птухи 11 монографічних наукових праць, визнаних фундаментальними не тільки за їх внеском у розвиток науки, а й за обсягом узагальненого й опрацьованого матеріалу. Лише дві книги нарисів зі статистики населення і три книги нарисів з історії статистики

налічують близько 1800 р. друкованих аркушів. Серед них на особливу увагу заслуговує книга «Очерки по статистике населения» (1960 р.), яка зіграла важливу роль у формуванні бази для досліджень в галузі прикладної демографії. Він опублікував більше 70 статей, доповідей, звітів, понад 40 з яких присвячені демографічній проблематиці. Наукова спадщина М. В. Птухи – сполучна ланка між дореволюційною і радянською демографією та статистикою.

3 жовтня 1961 р. після тривалої та тяжкої хвороби Михайла Васильовича не стало. Похований він у м. Києві на Байковому кладовищі. На пропозицію Відділення економіки НАН України за постановою Президії НАН України 11 листопада 2009 р. Інституту демографії та соціальних досліджень НАН України було присвоєно ім'я М. В. Птухи. [2].

Досліджуючи вплив сонячної активності на творчість вченого, було помічено певну залежність між СА та його публікацій. Коефіцієнт кореляції дорівнює **0,206**. Виходячи зі значення цього показника, можна зробити висновок, що сонячна активність має прямий, але досить слабкий вплив на творчість М. В. Птухи (рис. 1).

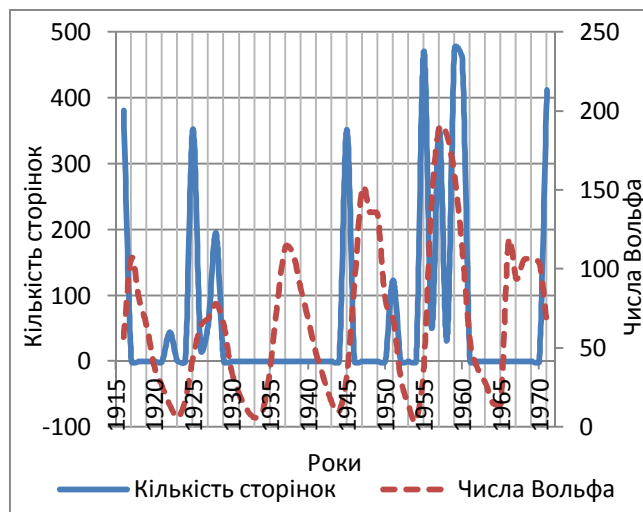


Рисунок 1 – Графік впливу сонячної активності на творчість М. В. Птухи

Зробивши зсув даних на кілька років, одержимо скориговану кореляцію **0,208**, пік якої припадає на 1 рік зсуву. Отже вплив майже не змінився.

Застосовуючи метод накладання епох, можна побачити, що коефіцієнт кореляції збільшується і становить **0,623**, що свідчить про більш, ніж помірний прямий вплив сонячної активності на наукову творчість вченого. Цю залежність можна побачити на рис. 2.

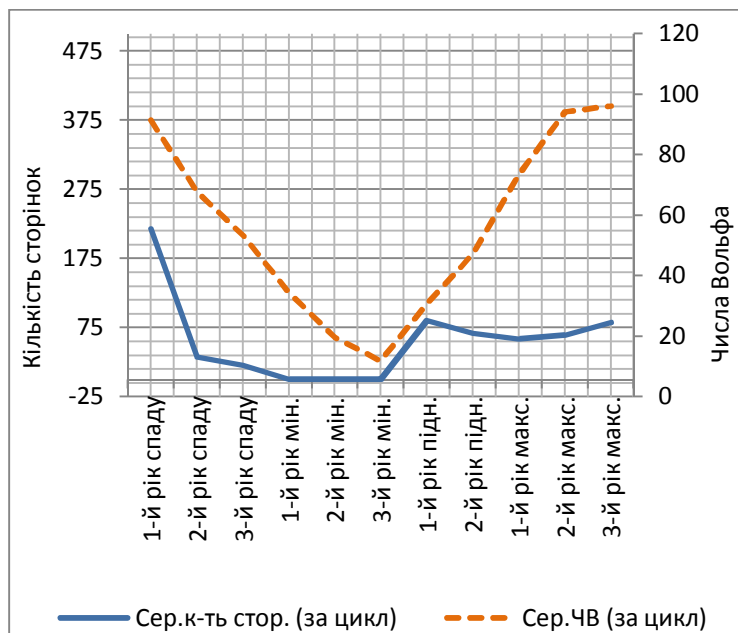


Рисунок 2 – Вплив сонячної активності на творчість М. В. Птухи (за методом накладання епох)

Література

- [1] – Філер З. Ю. Середньорічні числа Вольфа 1700-2002 рр. / Рукопис.
- [2] – Михаил Васильевич Птуха как демограф. [Електронний ресурс] – режим доступу: <http://demoscope.ru/weekly/035/nauka03.php>

ВИДАТНИЙ РАДЯНСЬКИЙ ВЧЕНИЙ-СТАТИСТИК МИХАЙЛО АНТОНОВИЧ КОРОЛЬОВ

Іванченко О. В. (студ., 6 курс)

Науковий керівник – проф. Філер З. Ю.

Кіровоградський державний педагогічний університет ім. В. Винниченка

Михайло Антонович Корольов (12 вересня 1931 р. – 28 січня 2016 р.) – державний діяч і вчений СРСР, Російської Федерації та Співдружності Незалежних Держав. Начальник Центрального статистичного управління СРСР (1985-1987), Депутат Верховної Ради СРСР 11 скликання, Член Ради Міністрів СРСР (1985-1989), Економічної ради СРСР (1987-1989), Державної планової комісії СРСР (1986-1989), Голова Державного комітету СРСР зі статистики (1987-1989), Голова Міждержавного статистичного комітету СНД (1992-2009), Доктор економічних наук, професор, академік, заслужений діяч науки РРФСР, Ректор Московського економіко-статистичного інституту (1966-1971).



М. А. Корольов Голова
Держкомстату СРСР

Михайло Антонович Корольов народився 12 вересня 1931 р. в м. Алма-Ата (Казахстан). У дитинстві також жив у Туркменії та Узбекистані.

Середню освіту завершив у м. Баку (Азербайджан), куди після війни він із сім'єю переїхали, і де він закінчив неповну середню школу №78, вступив у Бакинський технікум радянської торгівлі на бухгалтерське відділення. Тут він вперше познайомився з такими предметами, як політична економія, економіка і планування, фінансування і кредитування, статистика, бухгалтерський облік, ревізія господарської діяльності, основи права.

Закінчивши в 1949 році технікум з відзнакою, Михайло Антонович отримав право на вступ без вступних іспитів до Московського інституту

народного господарства імені Р. В. Плеханова, який закінчив у 1954 році за спеціальністю інженер-економіст по механізації обліку та обчислювальних робіт. Працював тут асистентом до переходу в 1956 році у Московський економіко-статистичний інститут, де захистив у 1958 році кандидатську дисертацію і в 1960 році обраний завідувачем кафедри. В 1966 році захистив докторську дисертацію і був призначений ректором.

У 1961-1962 навчальному році Михайло Корольов стажувався в Мічиганському університеті (США). Вивчав досвід США з механізації обліку, макроекономічні моделі, організації університетів, працював на обчислювальному центрі. Вивчив тільки що видану в США міністерством оборони першу алгоритмічну мову **кобол**, орієнтовану на бізнес. Внаслідок цього на засіданні комісії під головуванням академіка В. М. Глушкова по доповіді про мову кобол було прийнято рішення про створення аналогічної вітчизняної алгоритмічної мови АЛГЕК на базі поширеної у нас алгоритмічної мови алгол.

3 вересня 1966 – ректор Московського економіко-статистичного інституту. Почалася робота з реформування інституту, створення нових дисциплін, спеціальностей, кафедр, науково-дослідних лабораторій, з розробки і впровадження автоматизованої інформаційної системи для ВНЗ, (зокрема, системи прийому вступних іспитів – «Абітурієнт», управління вузом та контролю виконання рішень) і перших у країні автоматизованих банків статистичних даних. Систему «Абітурієнт» (прообраз майбутнього Єдиного державного іспиту – ЄДІ (рос. «ЕГЭ»)) було схвалено Колегією Міністерства вищої освіти СРСР і вона отримала золоту медаль ВДНГ.

На початку 1972 року Михайло Антонович почав працювати на посаді заступника начальника Центрального статистичного управління при Раді Міністрів СРСР (ЦСУ СРСР) і займався науково-методологічною та міжнародною діяльністю. З 1975 по 1985 рр. був призначений першим заступником. У 1972-1985 роках був Головою Науково-методологічної ради ЦСУ СРСР. З 1976 р. – активна участь в роботі Статистичної комісії ООН,

створеної для обговорення та прийняття найважливіших стандартів статистики. Особливу увагу приділяв співмірності міжнародної статистики, зокрема, прийнятої на заході Системи національних рахунків (СНР) та системи Балансу народного господарства (БНГ).

З 1985 по 1987 рр. Михайло Антонович Корольов був начальником ЦСУ СРСР, з 1987-1989 рр. – Головою Державного Комітету СРСР зі статистики. За роки його керівництва виростили права та авторитет всіх органів державної статистики, зміцнилася їх технічна база, покращилося матеріальне становище працівників, скоротилася звітність, поглибився аналіз, підвищилася гласність статистики. Для освоєння діючих у світі стандартів макроекономічної статистики з його ініціативи був введений в 1988 році показник *валовий національний продукт* (ВНП).

У листопаді 1995 р. приймав участь у консультаціях в КНР в якості експерта Світового банку щодо організації навчання їх статистиків. У 1992-2009 рр. – Голова та з 2010 р. – заступник Голови Статистичного комітету Співдружності Незалежних Держав (з 1995 р. – Міждержавний статистичний комітет СНД), створеного для координації діяльності статистичних служб, вироблення рекомендацій із статистики, організації міждержавного обміну та забезпечення статистичною інформацією органів управління держав СНД. Статкомітет СНД підготував сотні методологічних документів, провів більше тисячі семінарів та консультацій, видав тисячі публікацій і доповідей.

Михайло Антонович є автором понад 20 книг (у тому числі перших в країні підручників з інформаційних систем й структур даних) та 250 статей. Науковий керівник більше 30 чоловік, які захистили дисертації. Його заслуги в розвитку вітчизняної науки, статистики і підготовки кадрів відзначені високими державними нагородами: орденом Трудового Червоного Прапора (1971 р., 1986 р.), орденом Дружби народів (1979 р.), орденом Дружби (2002 р.), медаллю «Ветеран праці» (1985 р.), нагрудними знаками «Відмінник статистики» статистичних служб Російської Федерації (2002 р.), Киргизстану (1995 р.), України (2011 р.) та Монголії (1986 р.) та багато інших [2].

Досліджуючи вплив сонячної активності на наукову діяльність М. А. Корольова у галузі статистики, було виявлено незначний зворотній вплив (рис. 1). На це вказує коефіцієнт кореляції, який дорівнює **-0,077**. Це може бути пов'язано із впливом, наприклад таких факторів, як політична та громадська діяльність вченого, затримка робіт у редакціях тощо.

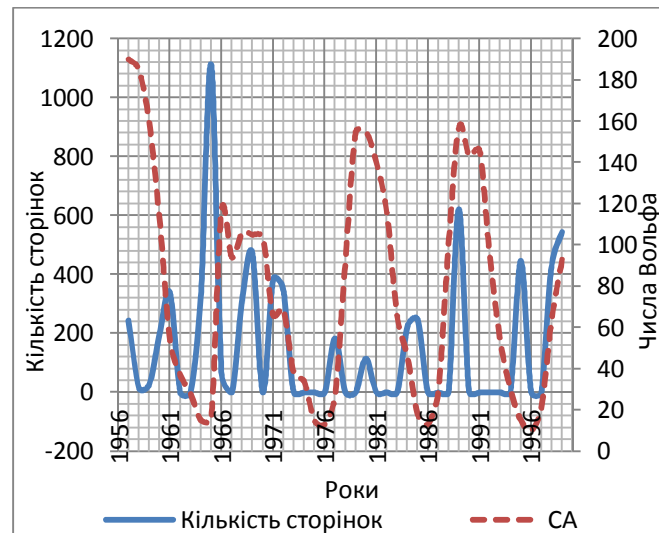


Рисунок 1 – Вплив сонячної активності на творчість М.А. Корольова

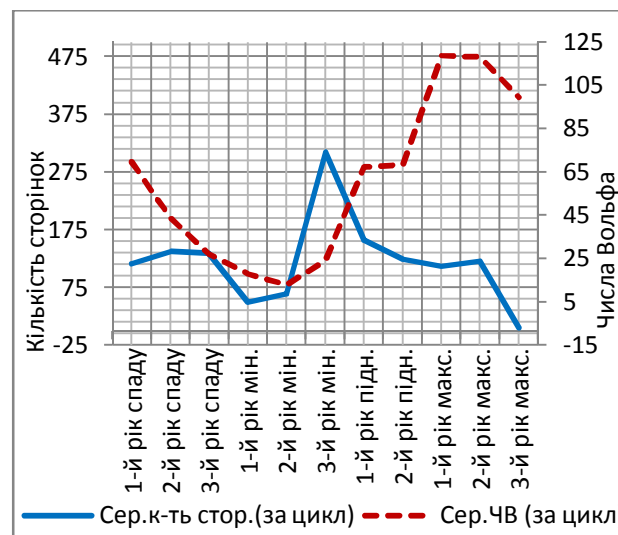


Рисунок 2 – Вплив сонячної активності на творчість М.А. Корольова (за методом накладання епох

Здійснивши зсув на 1 рік назад, одержано скориговану кореляцію, яка дорівнює **-0,155**. Тобто вплив сонячної активності посилюється. Пік скоригованого коефіцієнта кореляції припадає на 7 рік зсуву (**0,229**). Вплив збільшився та змінився зі зворотного на прямий. Застосовуючи метод

накладання епох, можна побачити, що коефіцієнт кореляції не збільшується і становить **-0,22**, що вказує на зворотній вплив сонячної активності на наукову творчість вченого.

Література

- [1] – Філер З. Ю. Середньорічні числа Вольфа 1700-2002 рр. / Рукопис
[2] – Министры советской эпохи, Королев Михаил Антонович [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.minister.su/article/1254.html>

ВЫДАЮЩИЙСЯ МАТЕМАТИК ДАВИД ГИЛЬБЕРТ И ЕГО ВКЛАД В РАЗВИТИЕ МАТЕМАТИКИ

Калашникова А.И. (студ., 2 курс)
Научный руководитель – доц. Ротанёва Н.Ю.
Мариупольский государственный университет

Давид Гильберт выдающийся немецкий математик – универсал, внёс значительный вклад в развитие многих областей математики.

В теории инвариантов Гильбертом доказана основная теорема о существовании конечного базиса системы инвариантов. Данное Гильбертом решение проблемы Дирихле положило начало разработке так называемых прямых методов в вариационном исчислении. Построенная Гильбертом теория интегральных уравнений с симметричным ядром составила одну из основ современного функционального анализа и особенно спектральной теории линейных операторов.

Классические «Основания геометрии» Гильберта (1899 г.) стали образцом для дальнейших работ по аксиоматическому построению геометрии. Гильберт не только дал полную аксиоматику геометрии, но также детально проанализировал эту аксиоматику, доказав (построив ряд остроумных моделей) независимость каждой из своих аксиом. Для обоснования всей математики Гильберт разработал строгую логическую теорию доказательств, с помощью которой непротиворечивость математики свелась к доказательству непротиворечивости арифметики [1].

В 1885 году Гильберт защитил диссертацию по теории инвариантов, научным руководителем которой был Линдеман, а в следующем году стал профессором математики в Кёнигсберге. В ближайшие несколько лет фундаментальные открытия Гильберта в теории инвариантов выдвинули его в первые ряды европейских математиков. [2] .

В 1897 году вышла капитальная монография «Zahlbericht» («Отчёт о числах») по теории алгебраических чисел.

В 1900 году на Втором Международном математическом конгрессе Гильберт формулирует знаменитый список 23 нерешённых проблем математики, послуживший направляющим указателем приложения усилий математиков на протяжении всего XX века. С 1902 г. Гильберт – редактор авторитетнейшего математического журнала «Mathematische Annalen».

В 1910-х годах Гильберт создаёт в современном виде функциональный анализ, введя понятие, получившее название гильбертова пространства. Одновременно он консультирует Эйнштейна и помогает ему в разработке четырёхмерного тензорного анализа, послужившего фундаментом для «Общей теории относительности». В 1920-х годах Гильберт и его школа сосредоточили усилия на построении аксиоматического обоснования математики [4].

Исследования Гильберта оказали большое влияние на развитие многих разделов математики. Научная биография Гильберта резко распадается на периоды, посвящённые работе в какой-либо одной области математики:

- * теория инвариантов (1885–1893),
- * теория алгебраических чисел (1893–1898),
- * основания геометрии (1898–1902),
- * принцип Дирихле и примыкающие к нему проблемы вариационного исчисления и дифференциальных уравнений (1900–1906),
- * теория интегральных уравнений (1900–1910),
- * решение проблемы Варинга в теории чисел (1908–1909),
- * основы математической физики (1910–1922),

* логические основы математики (1922–1939).

В теории инвариантов исследования Гильберта явились завершением периода бурного развития этой области математики во второй половине XIX века. Им доказана основная теорема о существовании конечного базиса системы инвариантов.

Работы Гильберта по теории алгебраических чисел преобразовали эту область математики и стали исходным пунктом её последующего развития. В своём классическом обзоре он дал глубокое и содержательное изложение данного материала. Усилиями немецких математиков – Дирихле, Куммера, Кронекера, Дедекинда, затем Нётер и Минковского – была создана законченная теория делимости для числовых полей, основанная на понятиях идеала и простого идеала. Однако открытым оставался вопрос, что происходит с простым идеалом поля при включении его в «над поле», и в связи с этой трудной проблемой Гильберт ввел ряд важных новых понятий, сформулировал и частично доказал основные относящиеся сюда результаты. Полное их доказательство и дальнейшее развитие стало делом некоторых из самых выдающихся его последователей.

Данное Гильбертом решение проблемы Дирихле положило начало разработке так называемых прямых методов в вариационном исчислении. Построенная Гильбертом теория интегральных уравнений с симметричным ядром составила одну из основ современного функционального анализа и особенно спектральной теории линейных операторов.

Гильберт сразу показал себя убеждённым сторонником канторовской теории множеств и защищал её от критики многочисленных противников. Он говорил: «Никто не изгонит нас из рая, созданного Кантором». Сам Гильберт, впрочем, эту область не разрабатывал, хотя косвенно затрагивал в трудах по функциональному анализу.

Классические «Основания геометрии» Гильберта (1899 г.) стали образцом для дальнейших работ по аксиоматическому построению

геометрии. К 1922 году у Гильберта сложился значительно более обширный план обоснования всей математики путём её полной формализации с последующим «метаматематическим» доказательством непротиворечивости формализованной математики.

Два тома «Оснований математики», написанных Гильбертом совместно с П. Бернайсом, в которых эта концепция подробно развивается, вышли в 1934-м и 1939-м годах. Первоначальные надежды Гильберта в этой области не оправдались: проблема непротиворечивости формализованных математических теорий, как показал Курт Гёдель (1931г.), оказалась глубже и труднее, чем Гильберт предполагал сначала. Но вся дальнейшая работа над логическими основами математики в большой мере идёт по пути, намеченному Гильбертом, и использует созданные им концепции.

Считая с логической точки зрения необходимой полную формализацию математики, Гильберт в то же время верил в силу творческой математической интуиции. Он был большим мастером в высшей степени наглядного изложения математических теорий. В этом отношении замечательна «Наглядная геометрия», написанная Гильбертом совместно с С. Кон-Фоссеном. Для творчества Гильберта характерны уверенность в неограниченной силе человеческого разума, убеждение в единстве математической науки и единстве математики и естествознания. Собрание сочинений Д.Гильберта, изданное под его наблюдением (1932–1935г.г.), заканчивается статьей «Познание природы». Эта статья заканчивается лозунгом: Мы должны знать. Мы будем знать. (Wir müssen wissen. Wir werden wissen).

Литература

[1] – Галерея великих математиков [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://hoster.bmstu.ru/~fn1/?page_id=82

[2] – Гильберт Давид [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://free-math.ru/publ/istorija_matematiki/velikie_matematiki/gilbert_david/22-1-0-173

[3] – Великий математик Давид Гильберт (1862-1943) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.liveinternet.ru/users/4373400/post309464482>

[4] – Давид Гильберт [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.peoples.ru/science/mathematics/david_gilbert/index1.html

ВНЕСОК ВИДАТНОГО МАТЕМАТИКА М.В. ОСТРОГРАДСЬКОГО У РОЗРОБКУ ПРОБЛЕМ МАТЕМАТИЧНОЇ ФІЗИКИ

Капустинська Т.Ф. (студ., 2 курс)

Бондаренко Д. (студ., 3 курс)

Науковий керівник –доц. Сіра І.Т.

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

Говорячи про сучасний розвиток такої науки як математична фізика, неможливо не згадати праці відомого математика Михайла Васильовича Остроградського. Його внесок в розвиток цієї науки є підґрунтям для подальших досліджень та розрахунків фізичних явищ. Аналізуючи наукові праці Остроградського, ми дійшли висновку, що є гостра, нагальна проблема групування та систематизації мемуарів які безпосередньо відносяться до математичної фізики. У своїй статті ми висвітлюємо ідею систематизації та розгляду основних рівнянь Остроградського, що мають відношення до математичної фізики.

Вважаємо за потрібне розпочати аналіз робіт Остроградського з наукових праць по гідромеханіці, а саме розгляд «Мемуару розподілення хвиль в циліндричному басейні». Мемуар – найбільш значущий внесок його автора в гідромеханіку – присвячений теорії хвиль на поверхні важкої ідеальної рідини. Проблемами цієї теорії займалися: Ньютон, Лаплас (дав розв’язок в частинному випадку, коли хвилеутворення викликане обуренням всієї поверхні рідини окремого виду), Лагранж займався тим самим питанням що й Лаплас. Тому можна вважати що теорію хвиль на поверхні важкої рідини сформулювали Коші та Пуассон в окремий розділ гідромеханіки. Остроградський в своїх мемуарах починає розгляд цієї проблеми з математичної постановки задач.

Остроградський, використовуючи розділення змінних в тригонометричний ряд, зводить задачу до знаходження розв’язків рівняння, котре зараз називають рівнянням Бесселя і яке зустрічається досить в загальному вигляді ще у Ейлера при розв’язанні задачі коливання пружної мембрани.

Вид цього рівняння у Остроградського ідентичний до Ейлеревого:

$$0 = \frac{d^2 R}{d\gamma^2} + \frac{1}{\gamma} \frac{dR}{d\gamma} - \frac{n^2}{\gamma^2} + \theta^2 R \quad (1),$$

де R - шукана функція аргументе γ , радіуса вектора точки на площині

θ – параметр розподілу; розв’язок шукається для круга заданого радіуса l при граничній умові $\frac{dR}{d\gamma} = 0$ і додатковій вимозі, щоб

$$\Sigma R = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} f(\gamma, c) \cos nc \, dc, \quad (2)$$

в останньому співвідношенні n є довільне натуральне число, яке співпадає з Σ тим, яке позначено тією ж літерою в диференціальному рівнянні, а знак відноситься до всіх R – розв’язком цього рівняння при всіх допустимих значеннях θ . [1].

Як казав сам Остроградський « Задачею мого Мемуара є визначення руху хвиль в обмежених басейнах. Я даю диференціальне рівняння руху в формі, найбільш підходящий для таких досліджень. Ці формулі значно спрощуються при припущенні, що басейн має форму циліндра, та не дивлячись на це спрощення, розв’язки цих рівнянь ще представляють великі труднощі». [2, с.123-132].

В ході нашого дослідження вважаємо за необхідне розглянути роботи Остроградського з теорії потенціалу. В цій роботі Остроградський дає виведення того диференціального рівняння, який повинен задовольняти деякий об’ємний (Ньютонів) потенціал деякої маси, коли точка що притягається знаходиться всередині або на границі області, занятої масою. Основуючись на наукових працях Лапласа та Пуассона, Остроградський дає своє трактування потенціалу U як функції координат точки взаємодії (a, b, c) , що задовольняє рівняння в частинних похідних на основі рівняння Лапласа:

$$\frac{\partial^2 U}{\partial a^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial b^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial c^2} = -2\pi k\rho(z).$$

В порівнянні з відомими йому роботами Пуассона Остроградський значно вдосконалив вивід основного рівняння (3). Він також дослідив зміну цього рівняння, коли точка (a, b, c) знаходиться на ребрі поверхні або в точці перетину декількох ребер. [2, с.137 – 143].

Наступним кроком нашого дослідження стало вивчення праць Остроградського з теорії теплоти. В дослідженнях Остроградського, які дійшли до нас, по теорії теплоти є дві теми: розподіл тепла в твердих тілах і вивід рівняння для розподілу тепла в рідинах.

Загальні диференціальні рівняння для розподілу тепла в твердих тілах були виведені Фур'є, ним же був розглянутий і розв'язаний ряд конкретних задач. Цим питанням незалежно від Фур'є почав займатися Остроградський, але необхідно відзначити що саме його постановка проблеми і методика їх розв'язку вперше були узагальнені, це питання Остроградських описав в першій «Замітці з теорії теплоти». Таким чином, пріоритет Остроградського в дослідженні загальних властивостей лінійних рівнянь в частинних похідних та відкритті декількох важливих для математичної фізики загальних співвідношень не підлягають сумніву. При цьому він приходить до представлення довільної функції трьох аргументів, що задає початковий розподіл температури, у вигляді ряду по фундаментальним функціям відповідної крайової задач. Відносно отриманого ряду він пише: «Я думаю, що ряд

$$\sum \frac{U \int f(x, y, z) U' \omega}{\int U U' \omega}$$

завжди збігається, але довести цю чудову властивість в загальному випадку дуже складно». Ця заява показує, що Остроградський чудово уявляв собі складність проблеми збіжності таких рядів і разом з тим, на відміну від багатьох його сучасників, відчував необхідність в її дослідженні

Заключним етапом в процесі дослідження ми дослідили роботи Остроградського з теорії пружності. Основними науковими надбаннями цієї теми є: «Про інтегрування рівнянь в частинних похідних малих коливань

пружного середовища» та «Мемуар про інтегрування рівнянь в частинних похідних, що відносяться до малих коливань пружних тіл».

Одночасно з Остроградським цю ж задачу, також в два прийоми була розглянута одним із основоположників загальних методів теорії пружності Пуассоном. Але на відміну від Пуассона Остроградський особливої уваги надає методу рішення рівнянь. Вирази для шуканих функцій він бере в вигляді інтегралів Фур'є. Це дає змогу звести систему лінійних рівнянь в частинних похідних до системи звичайних лінійних диференціальних рівнянь. Такий спосіб інтегрування рівнянь в частинних похідних був в загальному вигляді розглянутий Коші, але тільки для одного рівняння з одною невідомою функцією. Порівнявши другий розв'язок Пуассона з розв'язком Остроградського, отриманим на рік раніше приходимо до висновку, що вони приблизно рівноцінні, але спосіб виведення Пуассона, багато в чому поступається методу Остроградського [3].

Інша робота Остроградського є відповіддю на розглянуту тільки-но другу роботу Пуассона. Перевага нових інтегралів Пуассона були явними, і Остроградський показує, що слідуючи в основному методу своєї першої роботи він може отримати результати Пуассона більш природним і загальним шляхом. Крім того новим в другій роботі Остроградського є розгляд тих спрощень які вносять наявність потенціалу для початкових деформацій або для початкового розподілу швидкостей деформацій, пряме доведення того, що отриманий розв'язок являє собою загальний інтеграл початкової системи рівнянь, а також застосування тих розкладів декілька узагальненим Остроградським поліномами Лежандра. Потім Остроградський отримав і дещо поглибив результати Пуассона користуючись методом своєї першої роботи, методом, що змінює загальне значення для інтегрування системи лінійних рівнянь в частинних похідних з сталими коефіцієнтами [2, с. 147–151].

Таким чином, можна зробити висновок, що Михайло Васильович Остроградський став засновником такої науки як математична фізика та

винайшов, а також узагальнив важливі диференціальні рівняння та рівняння математичної фізики задля полегшення та ясності розв'язання фізичних задач. Також Михайло Васильович описав найбільш прикладні явища, що дає змогу нам користуватися виведеними ним рівняннями за межами тих наук які він досліджував.

Література

[1] – Михаил Васильевич Остроградский – избранные труды/ Под редакцией Академии наук СССР. – Ленинградское отделение издательства АН СССР: Ленинград, 1958. – 586 с.

[2] – Гнеденко Б.В. Михаил Васильевич Остроградский / Б.В. Гнеденко, И.Б. Погребынский. – М. : Издательство Академии наук СССР, 1963. – 272 с.

[3] – Остроградский М. В. Заметка о теории тепла / М. В. Остроградский// УМН, 1953, том 8, выпуск 1(53). – С.103–110.

ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ У ФРАНЦІЇ ПІСЛЯ ЕЙЛЕРА

Книшенко А.О. (студ., 2 курс)

Науковий керівник – доц. Вишневецький О.Л.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Жан Лерон Д'аламбер, незаконнонароджений син аристократки, був підкинений матір'ю на щаблі церкви й усиновлений простим склярем. Однак неабиякий талант швидко висунув його в число провідних математиків 18 століття. Уже в 22 року він представляє в Паризьку академію свої перші твори. У теорії диференціальних рівнянь йому належить кілька важливих результатів.

Як відомо, Ейлер звів процедуру побудови загального розв'язання лінійного однорідного рівняння n -ого порядку до знаходження його n лінійно незалежних частинних розв'язань. Було цілком природно тепер понизити порядок диференціального рівняння у випадку, коли відомо його деяке приватне рішення. І хоча в загальному випадку цей прийом не працює, Д'аламберу вдалося описати досить широкий клас диференціальних рівнянь, де зниження порядку можливо. Тоді, виконуючи цю процедуру багаторазово, можна прийти до диференціального рівняння першого порядку.

Ще один важливий результат Д'аламбера пов'язаний з дослідженням неоднорідних рівнянь. Д'аламбер показує, що загальне рішення такого рівняння є сума загального рішення відповідного однорідного рівняння й приватного рішення даного рівняння.

Д'аламбер й Ейлер це математики одного покоління. А хто ж був продовжувачем справи Ейлера? В 1755 р. Ейлер одержує листа від нікому не відомого вісімнадцятирічного юнака. Деякі з наведених там результатів були вже знайомі Ейлеру по його власних дослідженнях, результати яких ще не були опубліковані. Але були там й оригінальні ідеї. Ейлер відразу ж зрозумів, що на математичному небокраї запалилася яскрава зірка. І він вирішує почекати з публікацією ряду своїх власних результатів, щоб дати можливість юному математикові першому видати свої праці. І це при тім, що пріоритет ряду опублікованих там результатів найвищого класу, безсумнівно, належав Ейлеру. А коли років через десять Ейлер одержав запрошення переїхати в Петербург, те його місце професора Берлінського університету зайняла та наймолодша людина – Жозеф Луї Лагранж... Подібно Ейлеру, він залишив значний чи внесок не в усі розділи математики і її додатка, у тому числі – і в теорію диференціальних рівнянь.

Він працював практично у всіх напрямках, що й Ейлер, уточнюючи й поглиблюючи результати останнього. Він розробляє, приміром, теорію особливих розв'язань диференціальних рівнянь і теорію лінійних однорідних рівнянь із постійними коефіцієнтами. Він стоїть у джерела спектральної теорії диференціальних рівнянь і теорії стійкості. Він запропонував *метод варіації довільних постійних* для розв'язання лінійних неоднорідних рівнянь зі змінними коефіцієнтами. Нехай, зокрема, задане рівняння

$$x^{(n)}(t) + a_1(t)x^{(n-1)} + \dots + a_{n-1}(t)x' + a_n(t)x = f(t),$$

де $a_1, \dots, a_{n-1}, f$ – відомі функції.

Ідея Лагранжа складається в заміні стандартної формули загального розв'язання однорідного рівняння

$$x(t) = c_1 x_1(t) + c_2 x_2(t) + \dots + c_n x_n(t),$$

с довільними постійними $c_1, c_2, \dots, c_n$, на аналогічну формулу

$$x(t) = c_1(t)x_1(t) + c_2(t)x_2(t) + \dots + c_n(t)x_n(t), \quad (1)$$

у якій ці величини вже є змінними. Лагранж показав, що їхні похідні задовольняють системі лінійних алгебраїчних рівнянь

$$\begin{cases} x_1(t)c'_1(t) + x_2(t)c'_2(t) + \dots + x_n(t)c'_n(t) = 0, \\ \dots \\ x_1^{(n-2)}(t)c'_1(t) + x_2^{(n-2)}(t)c'_2(t) + \dots + x_n^{(n-2)}(t)c'_n(t) = 0, \\ x_1^{(n-1)}(t)c'_1(t) + x_2^{(n-1)}(t)c'_2(t) + \dots + x_n^{(n-1)}(t)c'_n(t) = f(t). \end{cases}$$

Тоді розв'язання розглянутого рівняння зводиться до наступного. Спочатку визначаються лінійно незалежні частинні розв'язання однорідного рівняння $x_1, x_2, \dots, x_n$. Потім із системи лінійних алгебраїчних рівнянь знаходяться похідні функцій $c_1, c_2, \dots, c_n$, тобто визначаються вираження $c'_i = g_i(t)$, $i = 1, \dots, n$ з відомими функціями g_i . Інтегруючи ці рівності, можна знайти самі значення $c_1, c_2, \dots, c_n$, з точністю до однієї довільної постійної кожному. Підставляючи ці функції у формулу (1), знаходимо загальне розв'язання розглянутого рівняння.

Дослідження крайових задач для диференціальних рівнянь виконали французькі математики, але вже наступного покоління. Для, приміром, лінійного неоднорідного диференціального рівняння другого порядку, загальне розв'язання визначається з точністю до двох довільних постійних. Якщо є дві початкових умови (задача Коші), те, підставивши знайдене розв'язання в ці умови, ми визначаємо зазначені дві константи, а виходить, знаходимо єдине розв'язання задачі Коші. Що ж може змінитися, якщо замість двох початкових умов задаються по одному граничному умов на кожному кінці заданого інтервалу? На дві невідомі константи припадають рівно дві граничних умови. Знаходимо константи й одержуємо результат. Але не всі так просто.

Розглянемо, приміром, рівняння $x''(t) + \lambda x(t) = 1$ для значень аргументу t з інтервалу $[0, \pi]$. Воно при позитивних числах λ має загальне розв'язок

$$x(t) = c_1 \sin \sqrt{\lambda} t + c_2 \cos \sqrt{\lambda} t + 1/\lambda.$$

Припустимо, що задаються граничні умови $x(0) = 0$, $x(\pi) = 0$.

При $\lambda = 2$, підставляючи відоме розв'язання в першу граничну умову, одержуємо $x(0) = c_2 + 1/2 = 0$, звідки $c_2 = -1/2$. Тоді другу граничну умову дає $x(\pi) = c_1 \sin \sqrt{2}\pi + c_2 \cos \sqrt{2}\pi + 1/2 = 0$, звідки при вже відомому c_2 знаходиться константа c_1 , а слідом за нею – єдине розв'язання даної крайової задачі.

При $\lambda = 4$ перше із граничних умов тут дає $x(0) = c_2 + 1/4 = 0$, а виходить, $c_2 = -1/4$. Тепер, користуючись другою граничною умовою при вже знайдений другій константі, маємо $x(\pi) = c_1 \sin 2\pi + (1 - \cos 2\pi)/4 = 0$. Дана рівність справедливо для будь-яких значень константи c_1 . Виходить, розглянута крайова задача має нескінченну множину розв'язань, а саме, $x(t) = c_1 \sin 2t + (1 - \cos 2t)/4$.

При $\lambda = 1$ з першої граничної умови знаходимо $x(0) = c_2 + 1 = 0$, а виходить, $c_2 = -1$. Далі, $x(\pi) = c_1 \sin \pi - \cos \pi + 1 = 0 + 1 + 1$. Але цей вираз відповідно до другої граничної умови дорівнює нулю. Отримане протиріччя показує, що в цьому випадку крайова задача не має розв'язання.

Ми розглянули диференціальне рівняння із числовим параметром λ , і вибрали три його значення: 1, 2 й 4. Виявилось, що при одному значенні відповідна крайова задача має єдине рішення, при іншому – нескінченна множина рішень, а при третьому вона не розв'язна. Чому? Відповідь на це питання дали ще два французьких математики – Жак Штурм і Жозеф Ліувіль. Вони зрозуміли, що крайові задачі для диференціальних рівнянь зводяться до дослідження крайової задачі для однорідного рівняння

$$x''(t) + \lambda x(t) = 0, \quad t \in (0, \pi); \quad x(0) = 0, \quad x(\pi) = 0.$$

Зрозуміло, що функція x , тотожно рівна нулю, є її рішенням. Але існують і відмінні від нуля (нетривіальні) рішення цієї задачі. І саме для таких значень λ , називаних власними числами, крайова задача для відповідного неоднорідного диференціального рівняння або взагалі не має рішення, або має нескінченна множина розв'язань. Квадрати натурального числа – власні числа цієї крайової задачі. А от число 2 – ні, тому крайова задача для неоднорідного рівняння має в точності одне рішення. Задачі відшукування нетривіальних рішень однорідних крайових задач зараз називають *задачами Штурма – Ліувилля*.

Література

- [1] – Добровольский В.А. Очерки развития аналитической теории дифференциальных уравнений / В.А. Добровольский. – Киев: Высшая школа, 1974. – 456 с.
- [2] – Даан-Дельмедико А., Ж. Пути и лабиринты. Очерки по истории математики / А. Даан-Дельмедико, Ж. Пейффер. – Москва: Мир, 1986. – 432 с.
- [3] – История математики/ Под ред. А.П. Юшкевича. – М.: Наука, 1970. – Т.3. – 496 с.
- [4] – Курант Р. Что такое математика / Р. Курант, Г. Роббинс. – М.: Просвещение, 1967. – 560 с.
- [5] – Никифоровский В.А. В мире уравнений/ В.А.Никифоровский. – Москва: Наука, 1987. – 176 с.

ЛИЧНАЯ ЖИЗНЬ И ТЕОРИЯ СЧАСТЬЯ (ЛЕВ ДАВИДОВИЧ ЛАНДАУ)

Кокотина Я. (студ., 1 курс)

Научный руководитель – доц. Климова И.М.

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

Лев Дави́дович Ланда́у (часто именуемый коллегами-физиками *Дау* ; 9 (22) января 1908, Баку – 1 апреля 1968, Москва) – советский физик-теоретик, основатель научной школы, академик АН СССР (избран в 1946), лауреат Нобелевской премии по физике 1962 года, Герой Социалистического Труда (1954), лауреат медали имени Макса Планка (ФРГ) (1960), премии Фрица Лондона (1960), Ленинской (1962) и трёх Государственных премий (1946, 1949, 1953), иностранный член Лондонского королевского общества (1960), Национальной академии наук США (1960), Датской королевской

академии наук (1951), Королевской академии наук Нидерландов (1956), Американской академии искусств и наук (1960), Академии наук «Леопольдина» (1964), Французского физического общества и Лондонского физического общества.

Именем Ландау назван Институт теоретической физики РАН.

Инициатор создания и автор (совместно с Е.М. Лифшицем) фундаментального классического Курса теоретической физики, выдержавшего многократные издания и изданного на 20 языках.

Лев Давидович Ландау родился 22 января 1908 года в Баку в еврейской семье, у инженера-нефтяника Давида Львовича Ландау и его жены, врача Любви Вениаминовны Гаркави -Ландау. Любовь Вениаминовна Гаркави -Ландау (1877–1941) была выпускницей Могилёвской женской гимназии, Еленинского повивального института и Женского медицинского института в Петербурге. После замужества в 1905 году работала школьным врачом в Бакинской женской гимназии, опубликовала научные труды по экспериментальной фармакологии. Давид Львович Ландау (1866–1943) также происходил из Могилёва; окончил с золотой медалью (1884) Могилёвскую гимназию и работал инженером в компании «The Caspian-Black Sea Joint-Stock Company» в Балаханах и позже в Баку, а в 1920-е годы – инженером-технологом «Азнефти»; опубликовал научные труды, в том числе «Способ тушения горящего нефтяного фонтана» (Вестник общества технологов, СПб, 1913) и «Основной закон поднятия жидкости проходящим током воздуха (газа)» (Журнал Технической Физики, т. 6, в. 8, 1936).

С 1916 года Л.Д.Ландау учился в Бакинской Еврейской гимназии, где его мать была преподавателем естествознания. Очень одарённый математически, Ландау научился дифференцировать в 12 лет, а интегрировать – в 13. В 14 лет поступил в Бакинский университет, одновременно на два факультета: физико-математический и химический. Вскоре он оставил химию, избрав своей специальностью физику. В 1924 году за особые успехи был переведён в Ленинградский университет, поселился у

своей тётки по отцовской линии – стоматолога Марии Львовны Брауде (1873–1970).

Е. М. Лифшиц, его ученик, писал о Ландау: «Он рассказывал, как был потрясён невероятной красотой общей теории относительности (иногда он говорил даже, что такое восхищение при первом знакомстве с этой теорией должно быть, по его мнению, вообще признаком всякого прирожденного физика-теоретика). Он рассказывал о состоянии, в которое привело его изучение статей Гейзенберга и Шрёдингера. Он говорил, что «они дали ему не только наслаждение истинной научной красотой, но и острое ощущение силы человеческого гения, величайшим триумфом которого является то, что человек способен понять вещи, которые он уже не в силах вообразить».

В 1962 году Лев Ландау был выдвинут на присуждение Нобелевской премии по физике Вернером Гейзенбергом, который выдвигал Ландау на соискание Нобелевской премии ещё в 1959 году и в 1960 году, за работы Ландау по сверхтекучести гелия, квантовой теории диамагнетизма и его труды по квантовой теории поля. Известное представление, написанное Нильсом Бором совместно с его сыном Оге Бором, Бэном Моттelsonом, Кристианом Мёллером и Леоном Розенфельдом, датированное 30 января 1962 г., прибыло в Стокгольм чересчур поздно и не могло уже считаться официальным выдвижением на Нобелевскую премию 1962 года. В 1962 г. Ландау была присуждена Нобелевская премия *»за пионерские исследования в теории конденсированного состояния, в особенности, жидкого гелия»*.

Единственной не физической теорией Ландау была теория счастья. Он считал, что каждый человек должен и даже обязан быть счастливым. Для этого он вывел простую формулу, которая содержала три параметра: работа, любовь и общение с людьми.

НИКОЛАЙ ЛОБАЧЕВСКИЙ. ИСТОРИЯ ЖИЗНИ

Коржова А.С. (студ., 1 курс)

Научный руководитель – преп. Е.О. Уточкина

ГБПОУ ВО «Воронежский юридический техникум», Воронеж, Россия

В истории науки часто бывает так, что истинное значение научного открытия выясняется не только через много лет после того, как это открытие было сделано, но, что особенно интересно, в результате исследований совсем в другой области знаний. Так произошло и с геометрией, предложенной Лобачевским, которая сейчас носит его имя.

Николай Лобачевский родился в семье чиновника в 1792 году. Когда Николаю было 8 лет, его отец умер. Мать будущего математика и трое детей



Н.И. Лобачевский
(1792 – 1856)

остались практически в нищете. В то время все три брата имели право на обучение за счёт казны, и мать отдала их в Казанскую гимназию, где быстро заметили феноменальные способности ее среднего сына. Когда в 1804 году старший класс Казанской гимназии был преобразован в университет, Лобачевского включили в число студентов по естественно-научному отделению. Николай Иванович получил прекрасное образование. Лекции по

математике он слушал у профессора Бартельса, воспитанника такого крупного ученого, как Карл Фридрих Гаусс. Именно Бартельс помог Лобачевскому выбрать в качестве сферы научных интересов геометрию. Уже в 1811 году Лобачевский получил степень магистра, и его оставили в университете для подготовки к профессорскому званию. В 1814 году Лобачевский получил звание адъюнкта чистой математики, а в 1816 году был удостоен профессорского звания.

Почти вся жизнь Лобачевского связана с Казанским университетом. Он дважды был деканом физико-математического факультета, а с 1827 года по 1846 год – ректором университета. При Лобачевском Казанский университет достиг расцвета. Обладавший высоким чувством долга, Николай Иванович брался за выполнение трудных задач и всякий раз с честью выполнял возложенную на него миссию. Под его руководством была приведена в порядок университетская библиотека, а когда в университете началось строительство зданий, Лобачевский вошел в состав строительного комитета, а затем возглавил этот комитет. По инициативе Лобачевского начали издаваться «Ученые записки Казанского университета», были организованы астрономическая обсерватория и большой физический кабинет. За всеми этими многочисленными делами он не оставил чтения лекций и вел напряженную научную работу. В разные годы им были опубликованы несколько блестящих статей по математическому анализу, алгебре и теории вероятностей, а также по механике, физике и астрономии. Но главным делом его жизни стало создание неевклидовой геометрии.

Люди занимались геометрией с глубокой древности, но в виде стройной логической системы она впервые была изложена только замечательным греческим математиком Евклидом. В основе всей геометрии Евклида лежало несколько простых первоначальных утверждений, которые принимались за истинные, без доказательств. Эти утверждения, так называемые аксиомы, описывали свойства основных понятий и казались поначалу настолько очевидными, что не вызывали сомнений. Из этих аксиом путем доказательств выводились более сложные утверждения, из тех, при необходимости, выводились еще более сложные: таким образом строилось все здание геометрии. Когда в последующие века математика обрела вид строгой науки, были сделаны многочисленные попытки доказать Евклидовы аксиомы. Особый интерес математиков всегда вызывала пятая аксиома о параллельных прямых, которая гласит: в данной плоскости к данной прямой

можно через данную, не лежащую на этой прямой, точку провести только одну параллельную прямую.

С таких попыток начал и Н.И. Лобачевский. Чтобы доказать пятую аксиому, он принял противоположное этой аксиоме допущение, что к данной прямой через данную точку можно провести бесконечное множество параллельных прямых. Лобачевский пытался привести это допущение к противоречию с другими аксиомами Евклида, однако по мере того как он разворачивал из сделанного им допущения все более и более длинную цепь следствий, ему становилось ясным, что никакого противоречия не только не получается, но и не может получиться. Вместо противоречия Лобачевский получил хоть и своеобразную, но логически совершенно стройную и безупречную систему положений, обладающую тем же логическим совершенством, что и обычная Евклидова геометрия. Эта система положений и составила так называемую неевклидову геометрию, или геометрию Лобачевского. Все теоремы, опирающиеся на аксиому о параллельных, в формулировке Лобачевского с точки зрения геометрии Евклида представляются парадоксальными. Как показали дальнейшие исследования, геометрия Лобачевского совершенно истинна, если ее рассматривать не на плоскости, а на поверхности гиперболического параболоида (вогнутой поверхности, напоминающей седло). Гиперболический параболоид играет в геометрии Лобачевского ту же роль, что плоскость в геометрии Евклида. Свои выводы Лобачевский изложил в работе «О началах геометрии», которая была опубликована в университетском журнале. Затем появились другие работы: «Воображаемая геометрия», «Новые начала геометрии с полной теорией параллельных».

Современники Лобачевского, в том числе выдающийся математик М.В. Остроградский, не смогли по достоинству оценить открытие Лобачевского. Потребовалось полвека для того, чтобы его идеи вошли в математическую науку, сделались ее неотъемлемой составной частью и

явились тем поворотным пунктом, который в значительной мере определил весь стиль математического мышления последующей эпохи.

Активная университетская деятельность Лобачевского была пресечена в 1846 году, когда Министерство просвещения отклонило ходатайство ученого совета университета в оставлении Лобачевского не только на кафедре, но и на посту ректора. Он тяжело переживал этот удар. Здоровье Лобачевского быстро разрушалось, он стал терять зрение и к концу жизни совершенно ослеп. Разбитый жизнью и больной он умер в феврале 1856 года.

Лобачевский совсем чуть-чуть не дожил до признания своей теории. Когда в 1855 году умер Гаусс, были опубликованы его дневники и письма. Множество его восторженных отзывов о Лобачевском взбудоражили математиков. О Лобачевском заговорили, стали искать его работы, – из всех европейских университетов в Казань полетели просьбы прислать его сочинения. Потребовалось срочное переиздание всех его геометрических трудов. Интерес этот оказался стойким и длительным. Позже из журналов были извлечены статьи Лобачевского, касающиеся разных областей математики. Оказалось, что, несмотря на свою огромную занятость, он написал немало – набралось пять объемистых томов.

Сейчас приоритет Лобачевского в создании неевклидовой геометрии признан во всем мире. Английский математик Клиффорд назвал его «Коперником геометрии». Так же, как Коперник разрушил казавшуюся незыблемой догму о неподвижной Земле, Лобачевский первым подверг сомнению наши обыденные представления о свойствах окружающего нас пространства.

Литература

- [1] – Самин Д.К. Сто великих ученых / Д.К. Самин. – М.: Вече, 2005. – 590 с.
- [2] – Колесников М.С. Лобачевский / М.С. Колесников. – М.: Молодая гвардия, 1965. – 320 с.

ФРАНСУА ВЬЕТ – ОСНОВОПОЛОЖНИК СИМВОЛИЧЕСКОЙ АЛГЕБРЫ

Кропа Е.В. (студ., 1 курс)

Научный руководитель – преп. Уточкина Е.О.

ГБПОУ ВО «Воронежский юридический техникум», Воронеж, Россия

Франсуа Виет родился на юге Франции в небольшом городке Фантене-ле-Конт. Отец Виета был прокурором. По традиции, сын выбрал профессию отца и стал юристом, окончив университет в Пуату. В 1560 году двадцатилетний адвокат начал свою карьеру в родном городе, но через три года перешел на службу в знатную гугенотскую семью де Партене. Он стал секретарем хозяина дома и учителем его дочери. Именно преподавание пробудило в молодом юристе интерес к науке. Виет пришел к мысли составить труд, посвященный усовершенствованию системы Птолемея.



Затем он приступил к разработке тригонометрии и приложению ее к решению алгебраических уравнений. Около 1570 года подготовил «Математический Канон» – капитальный труд по тригонометрии, который был издан в Париже в 1579 году.

В 1571 году Виет переехал в Париж. Сделав блестящую карьеру, он становится советником Генриха III, а после его смерти – Генриха IV. При королевском дворе Франсуа Виет проявил себя как талантливый специалист по расшифровке сложных шифров(тайнописи), которыми пользовалась иквизиторская Испания в войне против Франции. Но главной страстью Виета была математика. Он глубоко изучил сочинения классиков Архимеда и Диофанта, ближайших предшественников Кардано, Бомбелли, Стевина и других. Виета они не только восхищали, в них он видел большой изъян, заключающийся в трудности понимания из-за словесной символики. Почти все действия и знаки записывались словами, не было намека на те удобные, почти

автоматические правила, которыми мы сейчас пользуемся. Нельзя было записывать и, следовательно, начать в общем виде алгебраические сравнения или какие-нибудь другие алгебраические выражения. Каждый вид уравнения с числовыми коэффициентами решался по особому правилу. Так, например, у Кардано рассматривались 66 видов алгебраических уравнений. Поэтому необходимо было доказать, что существуют такие общие действия над всеми числами, которые от этих самих чисел не зависят. Виет и его последователи установили, что не имеет значения, будет ли рассматриваемое число количеством предметов или длиной отрезка. Главное, что с этими числами можно производить алгебраические действия и в результате снова получать числа того же рода. Значит, их можно обозначать какими-либо отвлеченными знаками. Виет это и сделал. Он не только ввел свое буквенное исчисление, но сделал принципиально новое открытие, поставив перед собой цель изучать не числа, а действия над ними.

Виет изложил программу своих исследований и перечислил трактаты, объединенные общим замыслом и написанные на математическом языке новой буквенной алгебры, в изданном в 1591 году знаменитом «Введение в аналитическое искусство». Перечисление шло в том порядке, в каком эти труды должны были издаваться, чтобы составить единое целое – новое направление в науке. К сожалению, единого целого не получилось, трактаты публиковались в совершенно случайном порядке, и многие увидели свет только после [смерти](#) Виета. Один из трактатов вообще не был найден. Однако главный замысел ученого удался: началось преобразование алгебры в мощное математическое исчисление.

Основу своего подхода Франсуа Виет называл видовой логистикой. Следуя примеру древних, он четко разграничивал [числа](#), величины и отношения, собрав их в некую систему «видов». В эту систему входили, например, переменные, их корни, квадраты, кубы, а также множество скаляров, которым соответствовали реальные размеры – длина, площадь или объем. Для этих видов математик дал специальную символику, обозначив их

прописными буквами латинского алфавита. Для неизвестных величин применялись гласные буквы, для переменных – согласные. Франсуа Виет показал, что, оперируя с символами, можно получить результат, который применим к любым соответствующим величинам, т. е. решить задачу в общем виде. Это положило начало коренному перелому в развитии алгебры: стало возможным буквенное исчисление. Демонстрируя силу своего метода, ученый привел в своих работах запас формул, которые могли быть использованы для решения конкретных задач. Из знаков действий он использовал «+» и «-», знак радикала и горизонтальную черту для деления. Произведение обозначал словом «т». Виет первым стал применять скобки, которые, правда, у него имели вид не скобок, а черты над многочленом. Но многие знаки, введенные до него, он не использовал: квадрат и куб обозначал словами или первыми буквами слов. Знаменитая теорема, устанавливающая связь коэффициентов многочлена с его корнями, была обнародована в 1591 году. Теперь она носит имя Виета, а сам автор формулировал ее так: «Если $B+D$, умноженное на A , минус A в квадрате равно BD , то A равно B и равно D ». Теорема Франсуа Виета стала ныне самым знаменитым утверждением [школьной](#) алгебры, она достойна восхищения, тем более что ее можно обобщить на многочлены любой степени.

Больших успехов достиг ученый и в области геометрии, применительно к ней он сумел разработать интересные методы. В трактате «Дополнения к геометрии» он стремился создать по примеру древних некую геометрическую алгебру, используя геометрические методы для решения уравнений третьей и четвертой степеней. Любое уравнение третьей и четвертой степени, утверждал Виет, можно решить геометрическим методом трисекции угла или построением двух средних пропорциональных. Математиков в течение столетий интересовал вопрос решения треугольников, так как он диктовался нуждами [астрономии](#) и архитектуры. У Виета применявшиеся ранее методы решения треугольников приобрели

более законченный вид. Так, знаменитый математик первым явно сформулировал в словесной форме теорему косинусов, хотя положения, эквивалентные ей, эпизодически применялись с первого века до нашей эры. Известный ранее своей трудностью случай решения треугольника по двум данным сторонам и одному из противолежащих им углов получил у Виета исчерпывающий разбор. Было ясно сказано, что в этом случае решение не всегда возможно. Если же решение есть, то может быть одно или два.

Глубокое знание алгебры давало Виету большие преимущества. Причем интерес его к алгебре первоначально был вызван приложениями к тригонометрии и астрономии. «И тригонометрия, – как заметил Г.Г. Цейтен, – щедро отблагодарила алгебру за оказанную ею помощь». Не только каждое новое применение алгебры давало импульс новым исследованиям по тригонометрии, но и полученные тригонометрические результаты являлись источником важных успехов алгебры. Франсуа Виету, в частности, принадлежит вывод выражений для синусов и косинусов кратных дуг. Знание формулы синусов и косинусов кратных дуг дало возможность Виету решить уравнение 45-й степени. Он показал, что решение этого уравнения сводится к разделению угла на 45 равных частей и что существуют 23 положительных корня этого уравнения.

В последние годы жизни Франсуа Виет ушел с государственной службы, но продолжал интересоваться наукой. Известно, например, что он вступил в полемику по поводу введения нового, [григорианского календаря](#) в Европе. И даже хотел создать свой календарь. Франсуа Виет скончался 13 февраля 1603 года в Париже.

Литература

[1] – Самин Д.К. Сто великих ученых / Д.К. Самин. – М.: Вече, 2005. – 507 с.

ДАВИД ГІЛЬБЕРТ – МАТЕМАТИК І ФІЛОСОФ

Круковська А.В. (студ., 2 курс)

Науковий керівник – ст. викл. Михайленко А.Г.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Давид Гільберт – відомий математик і викладач найвищого класу, який не знав втоми, наполегливий у своїх намірах, надихаючий і великодушний, один з великих в свій час.

Давид народився в місті Велау, розташованому недалеко від Кенігсберга (Пруссія). З'явився на світ 23 січня 1862 року він був первістком у сімейної пари – Отто і Марії. Гільберт не був вундеркіндом; по черзі ставлячи перед собою мету в повній мірі дослідити кожен область математики, він вирішував цікаві для нього завдання. Із завершенням творчого пориву вивчене поле діяльності Давид залишав своїм студентам. Причому залишав в абсолютному порядку, подавши для них відповідний курс і опублікувавши підручник послідовникам.

Міг Гільберт вчинити і по-іншому: оголошував на новий навчальний рік спеціальний курс по вивченій їм області математики і підкоряв її разом з набраними студентами. Потрапити на такий курс вважалося величезною удачею, хоча в дійсності навчання на ньому було величезним випробуванням.

Щасливий в дружбі, Давид був невдахою в сім'ї. З дружиною Кеті вони прекрасно ладили, але їх єдиний син з'явився на світ психічно хворим. Тому Гільберт знаходив віддушину в спілкуванні з численними учнями – представниками країн Європи і Америки. Математик часто організовував туристичні походи і влаштовував спільні чаювання, в процесі яких міркування на математичні теми плавно переходили в звичайні розмови на різні теми. Манірна німецька професура не визнавала цей стиль спілкування; саме авторитет Давида Гільберта зробив його нормою, яку по всьому світу поширили учні математика.

Незабаром алгебраїчні інтереси математика перемістилися в геометрію, а саме, в нескінченний простір. Межа послідовності точок, проміжок між ними і кут між векторами визначили у гільбертовому просторі – подобу евклідового.

Свої здібності до точних наук Давид Гільберт, відчув ще в Кенігсберзі, де професію математика мало шанували. Тому, зупинивши свій вибір на тихому Геттінгені – місці збору німецьких математиків, Гільберт в 1895 році перебрався туди і успішно пропрацював до 1933 року – моменту приходу до влади Адольфа Гітлера.

Свої лекції Гільберт читав повільно, без зайвих прикрас, з частими повтореннями для того, щоб його всі зрозуміли. Також Давид завжди повторював попередній матеріал. Лекції Гільберта завжди збирали велику кількість людей: в зал могло набитися кілька сотень людей, які розташовувалися навіть на підвіконнях.

Дослідження Давид почав з алгебри, точніше – з перетворень в теорії чисел. Доповідь на цю тему стала основою його підручника.

У 1898-1899 роках Давид Гільберт випустив книгу про підстави геометрії, що відразу стала бестселером. У ній він дав повну систему аксіом евклідової геометрії, систематизував їх за групами, намагаючись визначити граничні значення кожної з них.

Така удача привела Гільберта до думки, що в кожній математичній області можна застосувати чітку систему з незамінних аксіом і визначень. В якості ключового прикладу математик зупинив вибір на загальній теорії множин, а в ній – на відомій континуум-гіпотезі Кантора. Давиду Гільберту вдалося довести недовідність даної гіпотези. Однак в 1931 році молодим австрійцем Куртом Геделем було доведено, що постулати на зразок континуум-гіпотези, що вважалася Гільбертом однією з обов'язкових аксіом теорії множин, знайдуться в будь-якій системі аксіом. Дане твердження вказує на те, що розвиток науки не стоїть на місці і ніколи не припиниться, хоча кожен раз доведеться винаходити нові аксіоми і визначення – те, до чого

в повній мірі пристосований людський мозок. Гільберту це було відомо з власного досвіду, тому він щиро радів дивовижному відкриттю Геделя.

У 38-річному віці на математичному конгресі в Парижі, що зібрав увесь цвіт науки того часу, Гільберт виступив з доповіддю «Математичні проблеми», на якому в якості предмета обговорення запропонував 23 важливі теми. Ключовими завданнями математики того часу Гільберт вважав активно розвиваються галузі науки (теорію множин, алгебраїчну геометрію, функціональний аналіз, математичну логіку, теорію чисел), в кожній з яких виділив найважливіші завдання, які до кінця 20-го століття або вирішені, або отримали доказ своєї нерозв'язності.

Одного разу молоді учні задали Гільберту питання про те, яке завдання, на його думку, найбільш важливе для математики, на що отримали відповідь старіючого вченого: «Спіймати муху на зворотньому боці Місяця!» За словами Гільберта, таке завдання не представляло особливого інтересу, але які перспективи могли б відкритися при його вирішенні! Скільки б це спричинило важливих відкриттів і винаходів могутніх методів!

Правота слів Гільберта була підтверджена життям: варто згадати, що винахід комп'ютерів відбувся для моментального розрахунку водневої бомби. Такі відкриття як висадка першої людини на Місяці, прогноз погоди на всій планеті, запуск штучного супутника Землі стали свого роду побічним продуктом рішення. На жаль, Гільберту не довелося стати свідком таких значних подій.

Давид Гільберт, біографія якого цікава сучасному поколінню, був турботливий і ввічливий з учнями, в яких відчував потенціал. Якщо іскра згасала, то вчений чемно рекомендував їм спробувати себе в іншому роді діяльності. Деякі учні Гільберта слідували раді вчителя і ставали інженерами, фізиками і навіть літераторами. Професор не розумів нероб і вважав їх неповноцінними людьми. Будучи дуже шанованою людиною науки, Давид мав свої особливості. У теплу погоду він приходив на лекції в сорочці з коротким рукавом і відкритим коміром, що зовсім не личило професору, або

розносив квіткові букети численним пасіям. Міг попереду на велосипеді, ніби якийсь подарунок, везти ємність з добривами.

Однак, незважаючи на свою веселість, Давид Гільберт був досить жорсткою людиною і грубо міг розкритикувати того, хто не відповідав його стандартам (занадто складно обчислював, там, де це можна було зробити простіше, або пояснював досить очевидно, як для рівня гімназиста).

В останні роки життя професор безсило спостерігав за розпадом математичної школи в Геттінгені, що відбувався під владою нацистів. Помер Давид Гільберт 14 лютого 1943 роки від наслідків перелому руки. Причиною смерті стала фізична нерухомість математика.

УДК 311(93)

ЖИТТЯ І ТВОРЧІСТЬ БРИТАНСЬКОГО ЕКОНОМІСТА ВІЛЬЯМА СТЕНЛІ ДЖЕВОНСА

Кухаренко А. В. (студ., 6 курс)

Науковий керівник – проф. Філер З. Ю.

Кіровоградський державний педагогічний університет ім. В.Винниченка

При написанні роботи було проаналізовано багато літературних джерел, більшість з яких були написані англійською мовою, тому в цій роботі наведено бібліографічні відомості В. С. Джевонса українською мовою.

Актуальність: вперше досліджено вплив сонячної активності на творчість В. С. Джевонса.

Вільям Стенлі Джевонс народився 1 вересня 1835 в Ліверпулі, графство Ланкашир, Англія. Його батько, Томас Джевонс, людина сильних наукових уподобань був письменником та торговцем залізом. Його мати Мері Енн Джевонс була дочкою Вільяма Роско.

У віці п'ятнадцяти років він був направлений до Лондона для навчання в University College School. До кінця 1853 року, після того, як провів два роки в

університетському коледжі, де його улюбленими предметами були хімія і ботаніка, він несподівано отримав пропозицію спеціаліста з металургійного аналізу на новий монетний двір у Австралії. Він виїхав з Великобританії в Сідней в червні 1854 року, і залишався там протягом п'яти років. А восени 1859 повернувся, як студент до Університетського коледжу Лондона. Тепер він приділив свою увагу на моральні науки, але його інтерес до природничих наук аж ніяк не вичерпується: протягом всього свого життя він продовжував писати періодичні доповіді з наукових питань, і його глибоке знання фізичних наук внесли великий вклад в успіх його головної роботи з логіки «Принципи науки». Незабаром Джевонс отримав посаду наставника в коледжі Оуенс в Манчестері (нині Манчестерський університет).

У 1866 році він був обраний професором логіки і розумової та моральної філософії і професором політичної економії в коледжі Оуенс. У наступному році він одружився на Гаррієт Енн Тейлор.

Джевонс багато страждав від поганого стану здоров'я і безсоння, і вирішив, що велика кількість лекцій, що охоплюють настільки широкий діапазон предметів є дуже обтяжливим. У 1876 році він був радий обміняти професуру в Оуенс на професуру політичної економії в університетському коледжі в Лондоні. Подорожі і музика були головним відпочинком його



Університетський коледж Лондона

життя; але його здоров'я, як і раніше було погане, і він страждав від депресії. Він виявив, що його професорські обов'язки все більше стомлюють, і відчуваючи, що тиск літературного твору не залишив йому запасної енергії, він вирішив в 1880 році

піти у відставку. 13 серпня 1882 року він потонув під час купання поруч з Гастінгс.

Джевонс був плідним письменником, і в момент його смерті був лідером в Великобританії і як логік і економіст. Стенлі Джевонс був вихований

християнським унітарієм, і витяги з його журналів показують, що він зберігає прихильність своїм християнським переконанням до самої смерті. Він похований на кладовищі Хемпстед.

Творча біографія

Свої перші наміри як економіст Джевонс оприлюднив 1862 року записами «Повідомлення про загальну математичну теорію політичної економії». Більший успіх мав його памфлет «Серйозне падіння в величині золота і соціальні ефекти», опублікований 1863 року. Він стосувався проблеми Давида Рікардо щодо зміни в товарних цінах, зумовлених золотими відкриттями в Каліфорнії та Австралії. Джевонс дослідив багато товарних індексів ціни, а також їхні середні числа, вищі двох

Ділових циклів, і показав, що вони мали переважно зростаючий напрямок. Це дослідження було одночасно емпіричним і методологічним.

Наступним зусиллям Джевонса була книжка на тему загальної зацікавленості вугільним питанням з підзаголовком «Питання стосовно розвитку країни і ймовірного вичерпання наглих вугільних шахт». «Границею приросту» для Британської економіки є прогресивний видобуток вугілля. Хоч у книзі були помилкові тези, вона підтвердила, що економісти були стурбовані вичерпанням ресурсів задовго до нафтової кризи 1874 р. Ця книга одразу зробила Джевонса відомим. Протягом кількох місяців вона стала бестселером з багатьма обговореннями. Джон Стюарт Мілль з Палати Общин хотів зустрітися з автором.

Джевонс опублікував численні книги й статті в галузі економіки і логіки. Деякі з них мали великий успіх як посібники, розповсюджувалися великими тиражами. Вони демонструють оригінальний стиль і широкі



Портрет Джевонса опублікований в Popular Science Monthly в 1877р.

інтереси в суспільних загальних проблемах, але не доповнюють його головних положень. Внесок у політичну економію – поверхневий. Тільки один з них має важливе місце в історії економіки, хоча з негативним провідним значенням. Це намагання Джевонса пояснити ділові цикли коливаннями в сонячній активності, які прийшли на зміну парадигмі зовнішніх ділових теорій циклу. Аргументи Джевонса такі: сонце впливає на рисовий врожай в Індії. Індійські доходи впливають на англійський експорт, що впливає на цикли економіки [2 с. 128].

В порівняно незначній роботі «**Комерційні кризи і сонячні плями**», Джевонс проаналізував бізнес – цикли, запропонувавши, що кризи в економіці не можуть бути випадковими подіями, але можуть бути засновані на попередніх помітних причинах. Щоб прояснити цю концепцію, він представив статистичні дослідження, що стосуються циклів ділової активності з сонячними плямами. Його міркування в тому, що сонячні плями впливають на погоду, яка, в свою чергу, впливає на вирощування культур. Подальші дослідження показали, що сонячна погода має невеликий, але істотний позитивний вплив на прибутковість акцій, ймовірно, через його вплив на настрої трейдерів [1].

Під час дослідження творчості Вільяма Стенлі Джевонса помічено певну залежність між сонячною активністю і написаними ним роботами (за основу взято кількість сторінок видань написаних за рік). **Коефіцієнт кореляції дорівнює – 0,02** і вказує на те, що залежність несуттєва, але обернена.

Також було досліджено вплив СА зі зсувом на кілька років. Найбільшим виявився вплив через 3 роки, коефіцієнт кореляції = – 0,19, що вказує на те, що вплив збільшується, але залишається оберненим.

Використовуючи метод накладання епох, вплив СА збільшується і зв'язок стає прямим. Коефіцієнт кореляції = 0,42.

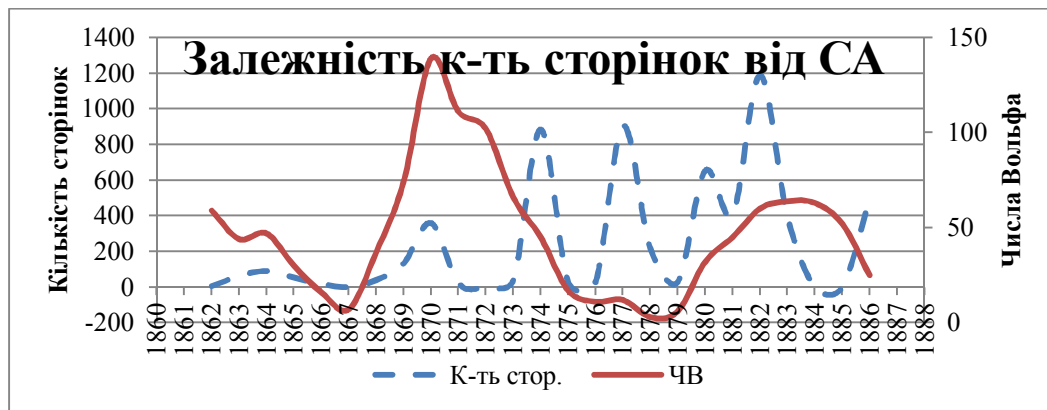


Рисунок 2 – Графік залежності кількості сторінок від СА

Література

- [1] – Джевонс Вільям Стенлі. Комерційні кризи і сонячні плями /В. С. Джевонс // [Nature](#). – 1878. – № 19. – с. 33-37.
- [2] – Злупко С.М. Історія економічної теорії Навчальний посібник / Злупко С.М. – Київ: Знання, 2005. – 719 с.
- [3] – Принципи науки / В. С. Джевонс. – Лондон: Macmillan & Co, 1874. – 141. с.

УДК 311(93)

ВПЛИВ СОНЯЧНОЇ АКТИВНОСТІ НА ЗЕМЛЮ

Лисенко Н.Д.(студ., 6 курс)

Науковий керівник – проф. Філер З. Ю.

Кіровоградський державний педагогічний університет ім. В.Винниченка

Актуальність теми. Вплив сонячної активності на земні процеси активно досліджувався ще здавна. Дана тема є актуальною так як, основним джерелом енергії для нашої цивілізації є Сонце, яке дає нам не тільки тепло, але й суттєво впливає на всі процеси, що відбуваються на Землі.

Найбільш вивчений вид сонячної активності – зміна числа сонячних плям. Перші повідомлення про їх спостереження датуються 800 р. до н.е. в Китаї, перші малюнки – 1128 р. Як доходять до Землі сонячні збудження? Про це висловлював свої погляди юний Олександр Чижевський 100 років тому. Спочатку він розглядав вплив сонячної активності (СА) на соціальні процеси (війни, революції, повстання). Пізніше він розглянув вплив СА на епідемічні хвороби в монографії «Земное эхо солнечных бурь», виданій французькою мовою 1939 році в Парижі.

Розглянемо вплив сонячної активності на сейсмічність, кількість повеней, врожайність кукурудзи, кількість психічних розладів.

У зв'язку з необхідністю довгострокового прогнозу сейсмічних явищ дослідники вже тривалий час вивчають можливі зв'язки сейсмічності з різними зовнішніми, планетарними факторами, в тому числі і з 11-річним циклом сонячної активності (СА). Вважається, що зовнішні джерела значної інтенсивності, які мають певну циклічність у часі, такі як СА, можуть чинити тригерний вплив на нестійку рівновагу сейсмічного джерела на завершальній стадії накопичення в ньому сейсмічної енергії. Роль спускового механізму можуть відігравати, крім СА, зміни швидкості обертання Землі та існуючі зміни атмосферної циркуляції, приливні деформації, які пов'язані з гравітаційною дією Місяця та Сонця тощо.

Інтенсивний ріст і спад сонячної активності приводить до змін параметрів магнітосфери та плазмосфери і викликають зміни циркуляції у атмосфері, що призводить до змін погоди та інших природних явищ, в тому числі напруженості і спектру електромагнітних полів на поверхні Землі. Ці зміни зовнішніх параметрів СА можуть чинити тригерну дію на нестійку рівновагу сейсмічного вогнища на завершальній стадії накопичення в ньому сейсмічної енергії.

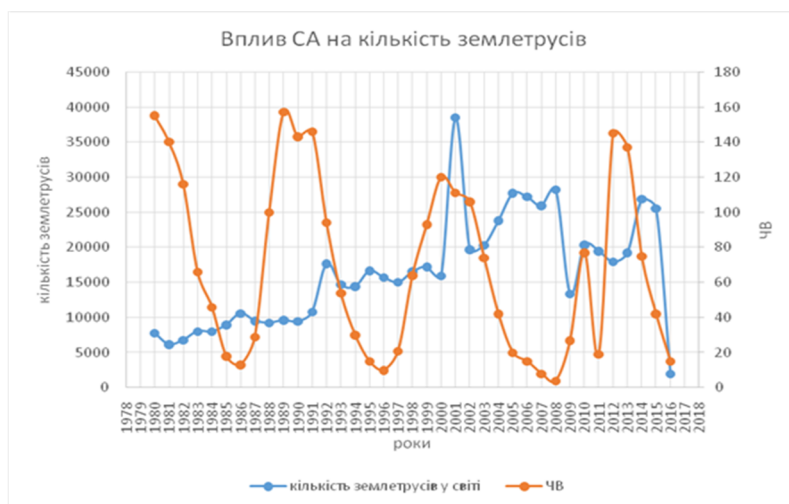


Рисунок 1 – Залежність кількості землетрусів від сонячної активності

Покажемо графічно вплив сонячної активності на кількість землетрусів у світі на рис. 1.

Знайшовши коефіцієнт кореляції $-0,1$, зрозуміло що зв'язок сонячної активності і сейсмічності обернений. Це означає, що зі збільшенням числа плям на сонці кількість землетрусів зменшується.

Сонячна активність має зворотній, але слабкий вплив і на тривалість повеней у днях ($KK = -0,176$), кількість затоплених кв. км. ($KK = -0,242$), кількість повеней з магнітудою $M > 6$ ($KK = -0,193$) та кількість повеней з магнітудою $M > 4$ ($KK = -0,152$), та практично не впливає на кількість померлих від повеней ($KK = 0,026$) та кількість евакуйованих (постраждалих) від повеней ($KK = -0,015$).



Рисунок 2 – Кількість психічних розладів

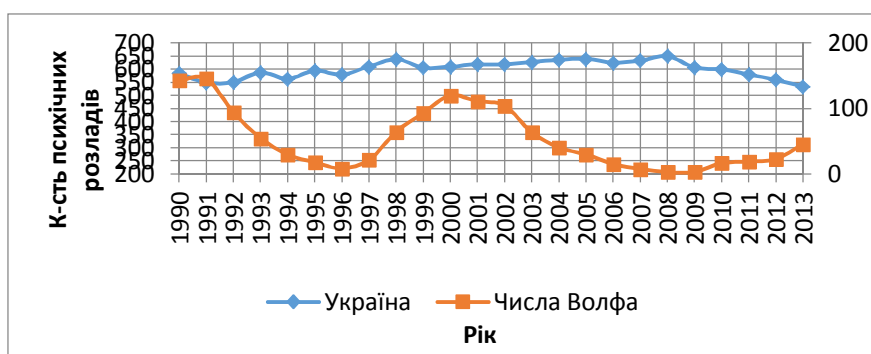


Рисунок 3 – Прогноз кількості землетрусів з 2016-2026 рр.

Аналіз статистичних показників, які визначають стан психічного здоров'я населення, свідчить про те, що в Україні спостерігається зростання кількості осіб із психічними та поведінковими розладами. За допомогою програми «Extrapol» зробимо прогноз по кількості землетрусів, повеней, психічних хвороб та врожайності кукурудзи:

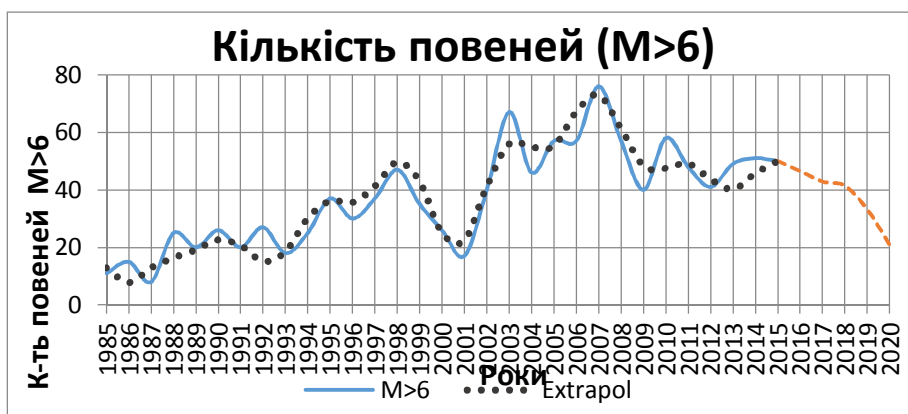


Рисунок 4 – Прогноз кількості повеней магнітуди > 6 за 2016-2020 рр.

Прогноз кількості повеней у світі: З отриманого графіку видно, що кількість повеней у світі буде рівномірно зменшуватись.

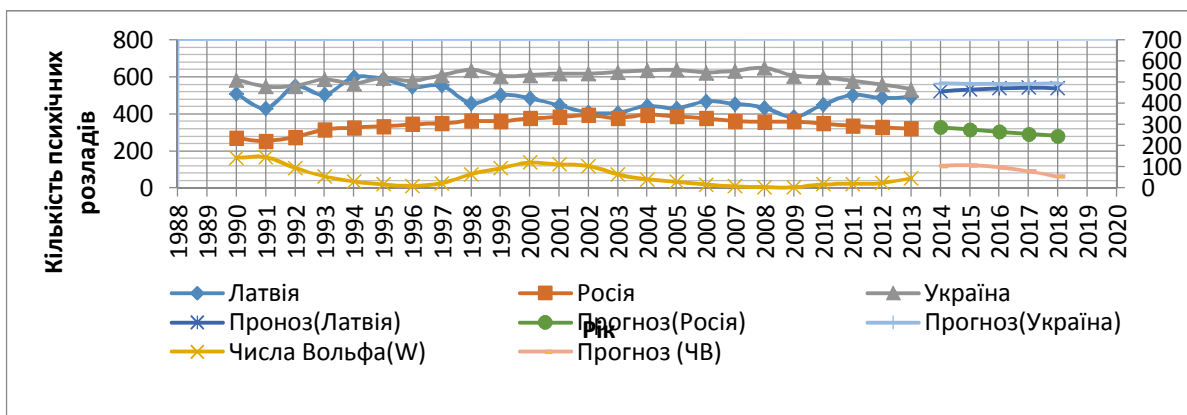


Рисунок 5 – Кількість психічних розладів з 1990-2013 роки, а також прогноз з 2014-2018 роки за допомогою програми «Extrapol»

Прогноз врожайності кукурудзи: З графіка 5 видно, що врожайність кукурудзи в Україні в найближчі 5 років буде спадати.

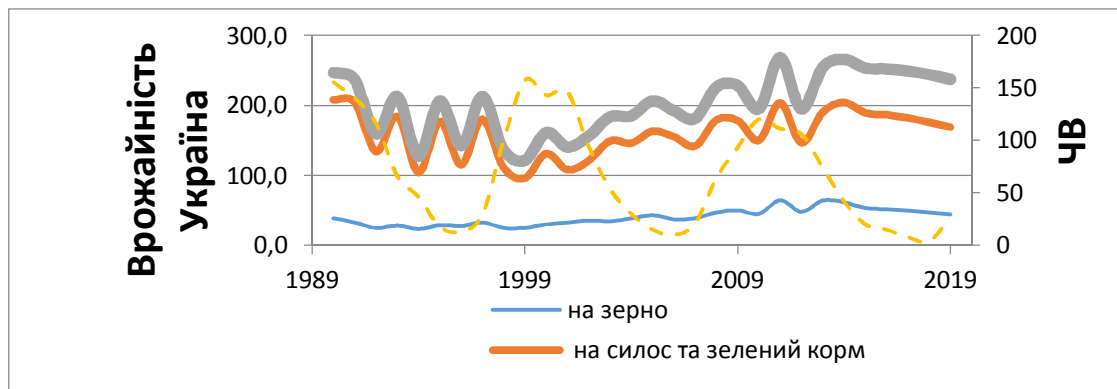


Рисунок 6 – Прогноз врожайності кукурудзи в Україні на 5 років

Висновки

1. Досліджено вплив сонячної активності на сейсмічність, кількість повеней у світі. Проаналізовано вплив сонячної активності на врожайність кукурудзи в Україні та вплив сонячної активності на психологічні хвороби.

2. За допомогою програми «Extrapol» зроблено прогнози по досліджуваним явищам. Виявлено зв'язок сонячної активності з досліджуваними явищами за допомогою коефіцієнта кореляції.

Література

[1] – Державний комітет статистики України: [Електронний ресурс] – режим доступу – www.ukrstat.gov.ua

[2] – Мировой Атлас данных: [Електронний ресурс] – режим доступу – www.knoema.ru/atlas

УДК 311(93)

ЖИТТЯ ТА НАУКОВА ДІЯЛЬНІСТЬ СТАТИСТИКА, ГЕОГРАФА КОСТЯНТИНА ІВАНОВИЧА АРСЕНЬЄВА

Лисенко Н.Д. (студ., 6 курс)

Науковий керівник – проф. Філер З. Ю.

Кіровоградський державний педагогічний університет ім. В.Винниченка

Актуальність теми. Неможливо вивчати статистику не знаючи її історії. Щоб добре розумітись у термінах статистики потрібно знати звідки вони пішли та хто є їх першовідкривачами. Тема даної роботи є актуальною, адже К. І Арсеньєв є важливою персоною у розвитку російської статистики. Його праці широко використовуються у статистиці і до сьогодні.



Костянтин Іванович Арсеньєв – географ і статистик, народився 12-го жовтня 1789 року в селі Міроханове, Костромської губернії, в 15 верстах від міста Чухломи. Син сільського священика, Арсеньєв отримав початкову освіту в Костромській семінарії, куди вступив в кінці 1799 року. Звідси він в числі кращих вихованців був посланий в 1806 році до Петербурга, в Педагогічний інститут. Тут він особливо старанно займався історією, географією, статистикою і політичною економією і скоро звернув на себе увагу професорів.

У 1810 році Арсеньєв блискуче склав випускні іспити, і його хотіли відправити для удосконалення наукових навичок за кордон, але збіг різних обставин перешкодило цьому. Арсеньєв був залишений при інституті і викладав там латинську мову і географію, а в кінці 1811 року був затверджений викладачем географії. У той же час він зблизився з професором статистики Германом, який запропонував йому займатися статистичними роботами в міністерстві поліції. У 1812 році, під час навали Наполеона, Арсеньєв, разом з педагогічним інститутом відправився до Петрозаводська. Тут він склав Статистичний нарис Олонецкої губернії і, під керівництвом начальника Олонецких гірських заводів Армстронга, «Опис Олонецких заводів з самої їх появи і до останніх часів, з коротким оглядом Олонецкої губернії». Ця робота з'явилася лише в 1830 році в «Працях мінералогічного суспільства», том I, сторінка 281-333. Повернувшись, 3-го січня 1813 року, в Петербург, Арсеньєв, за порадою директора Педагогічного інституту Енгельгардта, написав дисертацію на здобуття звання ад'юнкта. Дисертація була визнана задовільною, але, по підступам Зябловського, підвищення Арсеньєва в ад'юнкта знайшли передчасним [1].

У 1815 р Арсеньєв був гувернером і вчителем в пансіоні пастора Муральто. 4-го вересня 1817 року Арсеньєв був затверджений ад'юнктом по

частині географії і статистики і слідом за тим випустив у світ кілька великих робіт. Так, в 1818 році з'явилася «Коротка загальна географія» і перша частина «Начерки статистики російської держави»; в 1819 році вийшла друга частина «статистики».

Арсеньєв отримав дозвіл присвятити імені Государя Імператора свою працю, написану в 1822 році, і надруковану в 1825 «Історія народів і республік стародавньої Греції». Мало того: в серпні 1823 року заснована була школа гвардійських підпрапорщиків, і головний начальник її, Великий Князь, призначив туди Арсен'єва професором історії з платнею по 3 тисячі рублів на рік.

11-го квітня 1832 року Арсен'єв, за поданням Блудова, був призначений членом ради Міністерства Внутрішніх Справ, а 24-го січня 1835 року він був зроблений членом статистичного відділення. На цій посаді Арсен'єв працював до 1853 року і його діяльність тут була настільки важлива, що він по справедливості може бути названий одним з батьків нашої офіційної статистики.

У виданих в 1839 році «Матеріалах для статистики Російської імперії» надруковано дві статті Арсен'єва: «Інформація про пристрій управління в Росії з XV до XVIII століття» і «Думка про вдосконалення полотеного виробництва в Росії».

У 1848 році Арсен'єв надрукував «Статистичні нариси Росії». Важливою працею Арсен'єва є: «Царювання Петра II», надрукована в 1839 році в «Працях Російської Академії», членом якої Арсен'єв був обраний 14-го березня 1836 року.

У 1845 році він разом з графом Ф. П. Літке і деякими іншими особами заклав Географічне товариство, в якому з 1850 по 1854 рік обіймав місце помічника голови.

В 1858 р. науковець написав статтю: «Вищі урядові особи часів царя Михайла Федоровича». Це була остання друкована праця науковця.

В 1861 році К.І. Арсен'єва розбив параліч, після якого він не міг уже оговтатися. У 1864 р. Арсен'єв перевезений був до Петрозаводська до старшого сина Юлія , де і помер 29 листопада 1865 р. [2].

За допомогою коефіцієнта кореляції визначили тісноту зв'язку між числами Вольфа та кількістю сторінок наукових робіт написаних Арсен'євим, який становить $-0,22$. Це означає що між числами Вольфа і науковими працями Арсен'єва існує протилежний зв'язок.

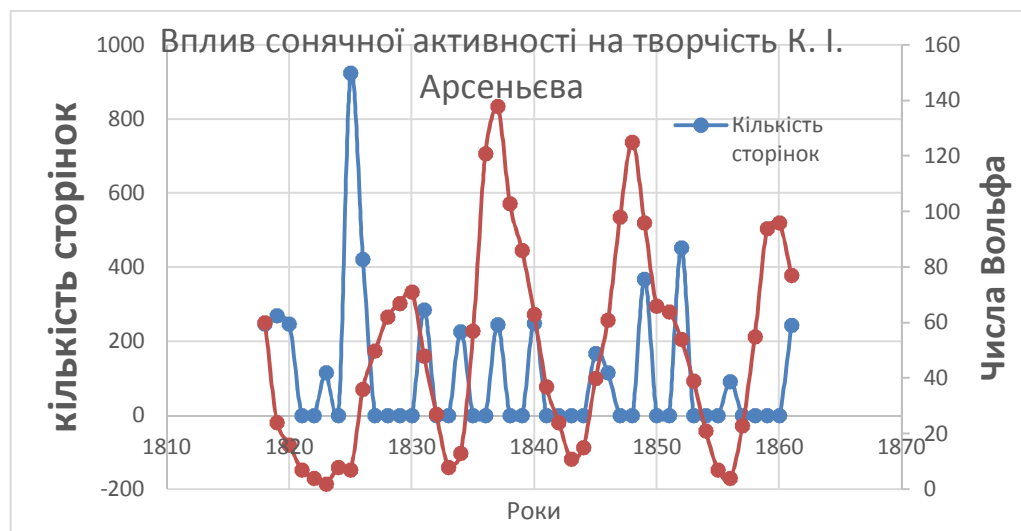


Рисунок 1- Вплив на наукову діяльність вченого сонячної активності

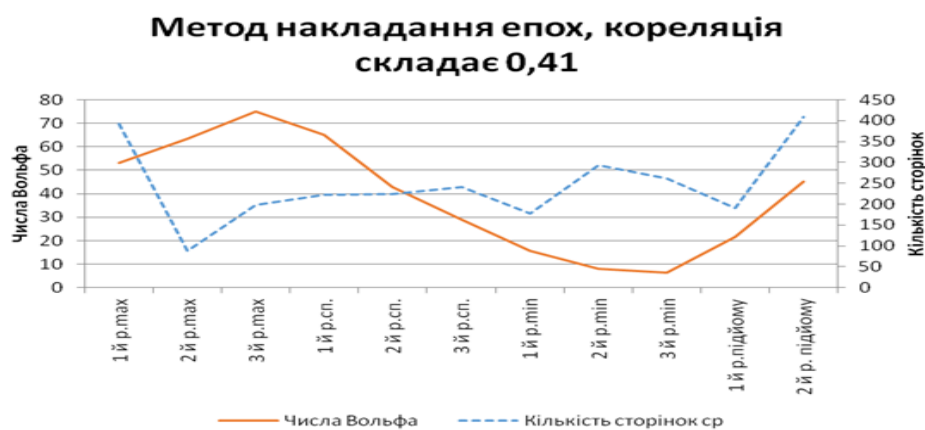


Рис.2| Метод накладання епох

Використали метод накладання епох, взявши 5 циклів наукової діяльності. Коефіцієнт кореляції між усередненими величинами складає $0,41$, що свідчить про прямий зв'язок.

Висновки

1. Систематизовано біографію К.І. Арсеньєва та досліджено вклад науковця у розвиток статистики.

2. Було досліджено вплив сонячної активності на наукову творчість Костянтина Івановича Арсеньєва та досліджено вплив сонячної активності на наукову творчість К.І. Арсеньєва методом накладання епох.

Література

1. Історія розвитку статистики: стаття/ [Електронний ресурс] – режим доступу – <http://ua-referat.com/%D0%86%D1%81%D1%82%D0%B>.
2. Видатні вітчизняні географи: стаття/ [Електронний ресурс] – режим доступу – http://collectedpapers.com.ua/outstanding_travelers_and_explorers/kostyantyn-ivanovich-arsenyev

УДК 311(93)

ЖИТТЯ ТА ТВОРЧІСТЬ ОРЖЕНЦЬКОГО РОМАНА МИХАЙЛОВИЧА

Лиходід Д. В. (студ., 6 курс))

Науковий керівник – проф. Філер З. Ю.

Кіровоградський державний педагогічний університет ім. В.Винниченка

Роман Михайлович Орженцький народився 28 лютого 1863 року в Житомирі у родині польського шляхтича. У 1878 році родина Орженцьких переїхала з Херсону до Одеси. Початкову освіту Роман Орженцький здобув у гімназіях Херсона та Одеси. У 1879 році гімназист-випускник Орженцький за відмінні знання був відзначений срібною медаллю. У тому ж році він вступив на медичний факультет Київського університету Св. Володимира та, прослухавши 2 курси, перейшов на юридичний факультет, на якому провчився рік. Після цього Орженцький повернувся до Одеси і у 1884 році вступив до Імператорського



Новоросійського університету м. Одеси, який закінчив у 1886 р. зі ступенем кандидата права.

Невдовзі Роман Михайлович одружився з Фавстиною Феліксівною Шмуель – Самійловою. У подружжя народилися діти: син Михайло та доньки – Ядвіга і Марія. Після закінчення університету Роман Орженцький розпочав трудову діяльність у Херсонсько-Бессарабському управлінні державного майна на посаді помічника діловода. У 1891 р. його було призначено чиновником з особливих доручень при Управлінні. У 1895 році, 26 лютого, одержав срібну медаль на пам'ять про правління Імператора Олександра III, а 14 травня – орден Св. Станіслава III ступеня.

Після публічного захисту магістерської дисертації Р. М. Орженцький 28 лютого 1898 р. за рішенням Ради Імператорського Новоросійського університету отримав науковий ступінь магістра політичної економії.

Починаючи з 1902 р. Р. М. Орженцький неодноразово практикувався та набирив викладацького досвіду в інших учбових закладах (на що мав дозвіл Імператора). Він викладав у Санкт-Петербурзі, Ярославлі, Москві та Варшаві. У 1903 р. Р. Орженцький опублікував книгу: “Учение об экономическом явлении”. Після реорганізації в 1903 р. Управління державного майна в Управління землеробства та державного майна Р. М. Орженцький залишився чиновником особливих доручень з судових справ, а 24 квітня 1904 р. за вислугою років його було призначено в колезькі радники (відповідало армійському чину полковника) з 19.12.1903 р. У травні 1905 р. Р. Орженцького було звільнено з посади приват-доцента Новоросійського університету. Але вже у листопаді того ж року його було поновлено в університеті у зв'язку з клопотанням представників медичного та юридичного факультетів на Раді університету.

У 1907 році Роман Михайлович залишив Одесу та переїхав до Ярославля. Вірогідною причиною переїзду були також сімейні обставини – він розлучився з першою дружиною та одружився вдруге – з Ганною Петрівною Зелігер. У 1912 році у Петербурзькому університеті Орженцький

захистив докторську дисертацію, представивши на захист раніше опубліковану роботу «Сводные признаки».

У 1909 році Орженцький опублікував книгу «Политическая экономия : лекции, читанные проф. Р. М. Орженцьким в Демидовском Юридическом Лицее в 1908–1909 г. Вып. I–II», а також написав ряд наукових робіт, які увійшли до «золотого фонду» вітчизняної статистики. Це насамперед «Сводные признаки» (1910 р.), «Учебник математической статистики» (1914 р.), «Некоторые приемы статистического метода» (1914 р.).

У 1914 році його було обрано ординарним професором Демидівського юридичного ліцею, а у 1918 році – штатним ординарним професором на кафедрі політичної економії та статистики Петроградського університету. У 1920 році вченого призначили завідувачим кафедри теоретичної економії в Українській Академії наук.

У грудні 1922 році Орженцький їде у відрядження до Харкова, тодішньої столиці України, де працює у Центральному статистичному управлінні. Проте, отримавши невдовзі запрошення від Варшавського університету, вирішує разом з родиною емігрувати до Польщі. У тому ж році він виступив ініціатором організації та очолив Товариство економістів, що об'єднало видатних українських вчених. У Варшаві Орженцький проживав у казенній квартирі при університеті. Увечері 24 травня (за іншою версією 23-го) 1923 року на першому поверсі цього будинку у приміщенні «Studenckiej Bratniej Pomocy» («Студентської братської допомоги» – своєрідного студентського профкому) пролунав потужний вибух. Професор, на свою біду, у цей час якраз спускався з третього поверху сходами. Вибухом йому відірвало ноги і наступного дня вчений помер у лікарні.

Під час дослідження творчості Р. М. Орженцького помічено певну залежність між сонячною активністю і написаними ним роботами (за основу взято кількість сторінок видань написаних за рік). **Коефіцієнт кореляції дорівнює -0,21** вказує на те, що залежність не досить суттєва, але обернена.



Рисунок 1 – Вплив сонячної активності на творчість Орженцького

На даному графіку видно, що зі збільшенням сонячної активності кількість сторінок зменшується і навпаки.

Коефіцієнт кореляції дорівнює $-0,23$ вказує на те, що залежність не досить суттєва, але обернена.

Метод накладання епох



Рисунок 2 – Графік залежності кількості сторінок від сонячної активності (метод накладання епох)

З графіка залежності кількості сторінок від сонячної активності (метод накладання епох) можна побачити, що зі збільшенням середніх значень ЧВ середня кількість сторінок зменшується і навпаки.

Література

- [1] – Філер З. Ю. Середньорічні числа Вольфа 1700-2002 рр./Рукопис.
[2] – Діденко О. Р. М. Орженицький: одеський період педагогічної та наукової діяльності (1895–1906) / О. Діденко // Гілея: зб. наук. пр. – 2014. – Вип. 80 (№ 1). – С. 52–58.
[3] – Діденко О. Становлення наукового світогляду Р. М. Орженцького (1863–1923) / О. Діденко // Гілея: зб. наук. пр. – 2014. – Вип. 85 (№ 6). – С. 63–66.

КОРОТКИЙ ІСТОРИЧНИЙ НАРИС РОЗВИТКУ БАГАТОВИМІРНОЇ ГЕОМЕТРІЇ

Луценко Р.Ю. (студ., 1 курс)
Насоненко Я.С. (студ., 1 курс)
Науковий керівник – доц. Нацик Л. Д.
Харківський національний автомобільно – дорожній університет

Геометрія багатовимірного простору є робочим апаратом у фізиці, хімії, теоретичній механіці, теорії відносності й т.д. Робота присвячена історії розвитку n -вимірної геометрії.

1. Поняття багатовимірної геометрії

За аналогією з тим, як введено поняття точки як сукупності трьох і чотирьох чисел, може бути введено поняття точки як сукупності p 'яти чисел (x_1, x_2, x_3, x_4, x_5), шести чисел ($x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6$), сукупність n -чисел ($x_1, x_2, \dots, x_{n-1}, x_n$), заданих в певному порядку.

Числа $x_1, x_2, \dots, x_n$ називають координатами точки $M(x_1, x_2, \dots, x_n)$. Безліч всіх точок $M(x_1, x_2, \dots, x_n)$ при всіляких дійсних значеннях координат називають n -мірним простором. Так певне n – мірний простір, на відміну від n – мірних просторів, які здійснюються іншими шляхами, називають аналітичним або арифметичним n – мірним простором. Його можна назвати числовим простором.

Подібно до того як у тривимірному просторі E^3 (тобто при $n=3$) площина (двовимірне простір E^2) визначалася як безліч точок, координати яких задовольняють рівнянню першого ступеня відносно координат, в n -мірному просторі E^n під $(n-1)$ мірної площиною (під $(n-1)$ мірним лінійним

підпростором E^{n-1}) розуміють множину точок, координати яких задовольняють рівняння

$$A_1x_1 + A_2x_2 + \dots + A_{n-1}x_{n-1} + A_nx_n + A_{n+1}=0, \quad (1)$$

де $A_1, A_2, \dots, A_n, A_{n+1}$ – постійні коефіцієнти.

У тривимірному просторі E^3 система двох рівнянь першого ступеня (лінійних рівнянь) в загальному випадку визначає одновимірний простір E^1 (пряму), а система тих таких рівнянь – нульвимірний підпростір E^0 (точку). За аналогією з цим, два рівняння виду (1) будуть визначати $(n-2)$ – мірний простір E^{n-2} n – вимірного простору. Взагалі, k незалежних рівнянь виду (1) будуть визначати $(n - k)$ - вимірний підпростір E^{n-k} . Що система k незалежних рівнянь виду (1) визначає $(n - k)$ - мірне безліч точок, що видно з наступних міркувань. Координати $x_1, x_2, \dots, x_n$ взагалі незалежні між собою, тобто всі точки $(x_1, x_2, \dots, x_n)$ складають n – вимірний безліч. Якщо ж задано k незалежних співвідношень виду (1), то залишається вже $n - k$ незалежних координат.

Безліч точок $(n - 1)$ – вимірної сфери називається $(n - 1)$ – мірним сферичним простором S^{n-1} . Воно має багато спільних рис з лінійним простором E^{n-1} , основна з яких та, що всі точки будь області на S^{n-1} , не містить усіх точок S^{n-1} , можуть бути поставлені у топологічну відповідність з відповідною областю лінійного простору E^{n-1} . Але S^{n-1} істотно відрізняється від E^{n-1} тим, що які б не взяли дві точки A, B , S^{n-1} пряма AB не має жодної спільної точки з S^{n-1} . Тому простір S^{n-1} не є лінійним і являє собою приклад так званого нелінійного простору.

Аналітично ця нелінійність виражається в тому, що сферичний простір S^{n-1} є $(n - 1)$ – вимірний підпростір лінійного n – вимірного простору E^n , що виділяється з останнього накладенням одного зв'язку на декартові координати точок E^n за допомогою рівняння 2-го порядку. Взагалі сферичний простір S^k може бути отриманий в n – мірному просторі E^n ($k < n - 1$) як перетин сферичного простору S^{n-1} ($k + 1$) – мірним лінійним простором E^{k+1} .

2. Короткий історичний нарис

Поняття простору, що має більше трьох вимірювань, вперше було введено в науку французьким ученим Ж. К. Лагранжем (1736 – 1813). У своїх роботах з теоретичної механіки він розглядав чотиривимірний простір, в якому до трьох змінних – просторовим декартовим координатами матеріальної точки x , y , z – додана четверта змінна – час t , а всі чотири змінні розглядаються як чотири декартові координати точки чотиривимірного простору.

Однак розвиток поняття багатомірного простору настав значно пізніше і припадає на середину XIX століття. У 40-х роках воно з'являється в роботах О. Коші (1789 – 1857, Франція), А. Келі (1821 – 1895, Англія), Ю. Плюккера (1801 – 1868, Німеччина) та ряду інших вчених. Перше систематична побудова геометрії n – вимірного простору з'явилася в 1844 році у творі «Вчення про протяжності» Р. Грассмана (1809 – 1877, Німеччина), проте абстрактність викладу і незвичайна термінологія зробили цей твір малодоступним не тільки в першому, але і в другому переробленому виданні 1861 року.

Уявлення про багатовимірний простір все більше проникали в науку і продовжували розвиватися. У 1856 році Б. Ріман (1826 – 1866, Німеччина) виступив з дисертаційною промовою «Про гіпотези, що лежать в основі геометрії», де він вперше розглядав нелінійний n – мірний простір самого загального виду, причому порушив питання про застосування цього поняття до вивчення явищ природи (це застосування було здійснено тільки через півстоліття великим фізиком Ейнштейном в його теорії простору, часу і тяжіння, званої загальною теорією відносності). Ця робота Рімана була однією з тих, які зробили поняття багатомірного простору, за словами Ф. Клейна загальним надбанням прагне вперед молодого покоління математиків і фізиків.

Після цього з'являються численні праці, в яких розробляється геометрія багатовимірного простору або вона використовується як робочий

апарат дослідження, а також систематичного викладу геометрії багатовимірного простору. У російській літературі теж з'являються роботи, присвячені розвитку багатовимірної геометрії. У 1879 році К. А. Андрєєв у своїй докторській дисертації «Про геометричні відповідності в застосуванні до питання про побудову кривих ліній» отримує, по суті, інтерпретацію в системі кривих другого порядку 2-го порядку на площині геометрію просторів чотирьох і п'яти вимірювань, хоча він прямо не вказує, цікавлячись тільки властивостями системи кривих.

Треба ще сказати, що як тільки поняття багатомірного простору стало широко відомим, воно, як це буває чи не з кожним новим для науки поняттям, зустріло опір з боку багатьох вчених, не зрозуміли його значення для науки, а також стало предметом численних ідеалістичних і містичних теорій, фантазій і спекуляцій. І лише в 20 – 30-ті роки ХХ століття, після безлічі досягнутих позитивних результатів внаслідок застосування багатовимірного простору в самій математиці, фізиці, механіці та інших галузях знання, стали зникати останні його противники. Багатовимірний простір і його геометрія стали загальновизнаним знаряддям математичного дослідження.

Література

[1] – Клейн Ф. Лекции о развитии математики в XIX столетии/ Ф. Клейн. – М.: 1937. – 210 с.

[2] – G. Veronese. Fondamenti di geometria a più dimensioni e a più specie di unità rettilinee esposti in forma elementare, Padova, 1891.

[3] – Граве Д.О. Аналітична геометрія / Д.О. Граве. – Харків, 1933. – 308 с.

ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ: ЛЕОНАРД ЕЙЛЕР

Маринська А.В. (студ., 2 курс)

Науковий керівник – доц. Вишневецький О.Л.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Великий математик Леонард Ейлер, залишив після себе близько 900 наукових праць. Вони охоплюють практично всі розділи теоретичної й прикладної математики. Внесок Ейлера в теорію диференціальних рівнянь величезний. Розвиваючи ідеї свого вчителя Іоганна Бернуллі, він дав строге визначення загального і частинного розв'язання диференціального рівняння, а також заклав основи теорії інтегруючих множників. Крім того, він знайшов загальний підхід до аналізу диференціальних рівнянь високих порядків.



Розглянемо, приміром, другий закон Ньютона,

$$mx'' = F, \quad (1)$$

Леонард Ейлер
(1707 – 1783)

Уводячи нові змінні $x_1 = x$ (координата тіла) і $x_2 = x'$ (швидкість тіла), ми зводимо дане рівняння другого порядку до системи двох рівнянь першого порядку $x'_1 = x_2$, $x'_2 = F / m$.

Ейлер показав, що аналогічна процедура здійсненна й у загальному випадку. Зокрема, будь-яке рівняння n -го порядку може бути перетворене до системи n диференціальних рівнянь першого порядку, що відкривало шлях до дослідження рівнянь загального виду.

Зокрема, Ейлер розглядає диференціальне рівняння n -го порядку

$$x^{(n)} + a_1 x^{(n-1)} + \dots + a_{n-1} x' + a_n x = 0 \quad (2)$$

с відомими числовими коефіцієнтами $a_1, a_2, \dots, a_n$, де $x^{(k)}$ – похідна від функції x порядку k . Це рівняння має наступні властивості. Якщо є будь-які два його розв'язання x і y , то їхня сума також задовольняє цьому рівнянню. Крім того, множачи довільне розв'язання на будь-яке число, ми одержуємо

знову розв'язання даного рівняння. Рівняння, що володіють такою властивістю, називають *лінійними*, а точніше, *лінійними однорідними рівняннями*. А *неоднорідне лінійне диференціальне рівняння* відрізняється від співвідношення (2) лише тим, що в його правій частині замість нуля перебуває деяка відома функція незалежної змінної t .

Ейлер виявив наступну властивість рівняння (2). Нехай якимсь образом знайдені n його частинних розв'язань $x_1, x_2, \dots, x_n$. Ці функції вважаються лінійно залежними, якщо найдуться такі числа $b_1, b_2, \dots, b_n$, хоча б одне із яких відмінно від нуля, що справедливо наступна рівність

$$b_1 x_1 + b_2 x_2 + \dots + b_n x_n = 0.$$

Якщо ж таких чисел не існує, то ці функції називаються *лінійно незалежними*. Ейлер показав, що якщо $x_1, x_2, \dots, x_n$ — n лінійно незалежних частинних розв'язань рівняння (4), то його загальне розв'язання визначається по формулі

$$x(t) = c_1 x_1(t) + c_2 x_2(t) + \dots + c_n x_n(t)$$

с довільними постійними $c_1, c_2, \dots, c_n$.

Згідно Ейлеру, для знаходження загального розв'язання довільного лінійного однорідного диференціального рівняння n -ого порядку з постійними коефіцієнтами досить визначити n його лінійно незалежних частинних розв'язань.

Іншим значним результатом Ейлера в області теорії диференціальних рівнянь є встановлення глибокого зв'язку цієї теорії із задачами на екстремум. Взагалі наявність зв'язку між найпростішими рівняннями й задачами на екстремум було відомо ще в середині 17 століття П'єру Ферма. Він, зокрема, показав, що якщо функція $x = x(t)$ в деякій крапці t_0 має екстремум, то її похідна в цій крапці звертається в нуль.

Однак на практиці часто виникають більше складні задачі на екстремум, у яких потрібно знайти вже не число, а функцію $x = x(t)$, яка доставляє мінімум певному інтегралу

$$I = I(x) = \int_{t_1}^{t_2} \Phi(t, x(t), x'(t)) dt$$

і на кінцях заданого інтервалу $[t_1, t_2]$ приймає відомі значення:

$$x(t_1) = x_1, x(t_2) = x_2 \quad (3)$$

Функція Φ , а також граничні значення шуканої функції x_1, x_2 відомі. Такі задачі зустрічаються в механіку і відносяться до розділу математики за назвою *варіаційне обчислення*. Приміром, рівність

$$\Phi(t, x, x') = Fx + \frac{mx'^2}{2}$$

виражає механічну енергію тіла масою m , що рухається прямолінійно під дією сили F , тобто суму потенційної енергії Fx (добутку сили на пройдений шлях) і кінетичної енергії $\frac{mx'^2}{2}$ (маса, помножена на квадрат швидкості й ділена навпіл). Тим самим ставиться задача відшукування такого закону руху $x = x(t)$ від одного заданого положення тіла до іншому, котрий відповідає мінімальним витратам енергії за час руху.

Ейлер показав, що в загальному випадку шукана функція $x = x(t)$ задовольняє співвідношенню

$$\frac{\partial}{\partial x} \Phi(t, x, x') - \frac{d}{dt} \frac{\partial}{\partial x'} \Phi(t, x, x') = 0, \quad (4)$$

названому згодом *рівнянням Ейлера*, де $\frac{\partial}{\partial x}$ й $\frac{\partial}{\partial x'}$ – частинні похідні.

Оскільки функція Φ відома, знайти її частки похідні праці не становить.

Приміром, для задачі мінімізації витрат енергії на заданому інтервалі часу маємо

$$\frac{\partial}{\partial x} \Phi(t, x, x') = F, \quad \frac{\partial}{\partial x'} \Phi(t, x, x') = mx'.$$

Підставляючи ці значення в рівність (4), одержуємо рівність $mx'' = F$, тобто другий закон Ньютона. У загальному ж випадку частинні похідні від Φ будуть конкретними функціями аргументів t, x, x' . Однак оскільки в другому доданку в лівій частині рівності (4) є ще похідна по t , у співвідношення (4) увійде друга похідна x'' (див. другий закон Ньютона). Тим самим рівняння Ейлера являє собою диференціальне рівняння другого порядку.

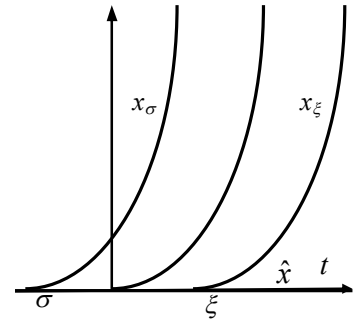
Отже, Ейлер установив, що задача мінімізації інтеграла зводиться до диференціального рівняння. І ще одна обставина. Якщо раніше ставилися диференціальні рівняння з додатковими умовами в одній точці (початковими умовами), то тепер диференціальне рівняння другого порядку (4) розглядається разом із двома умовами (3) на різних кінцях даного інтервалу $[t_1, t_2]$. Умови ці називаються *граничними умовами*, а сама задача (3), (4) – *крайовою задачею* для відповідного диференціального рівняння. Таким чином, роботи Ейлера, з одного боку, встановлювали зв'язок між варіаційним обчисленням і теорією диференціальних рівнянь, а, з іншого боку, відкривали новий клас математичних задач – крайових задач для диференціальних рівнянь.

Ейлеру належить й інші результати в області теорії диференціальних рівнянь. Нехай задане рівняння першого порядку $x' = f(t, x)$. Здається природним, що його загальне розв'язання визначається з точністю до однієї довільної постійної. Таким чином, додаючи до нього умова $x(t_0) = x_0$, ми зможемо однозначно визначити функцію $x = x(t)$. Тим самим на площині з координатами t і x через точку (t_0, x_0) повинна проходити єдина крива $x = x(t)$, що відповідає рішенню розглянутого рівняння. Однак бувають

випадки, коли в околі будь-якої точки кривій, що відповідає розв'язанню диференціального рівняння, існують й інші розв'язання цього рівняння.

Розглянемо, приміром, диференціальне рівняння $x' = 2\sqrt{|x|}$. Очевидно, функція $\hat{x}$, тотожно рівна нулю, є його розв'язанням. Однак

функція $x_\xi = x_\xi(t)$, рівна нулю при $x < \xi$ й $(x - \xi)^2$ при $x \geq \xi$ також буде рішенням цього рівняння для будь-якого числа ξ . Тоді через крапку $(\xi, 0)$ проходять два розв'язання даного рівняння: $\hat{x}$ і x_ξ . У цьому випадку говорять, що $\hat{x}$ є *особливим*



розв'язанням рівняння. Ейлеру належать перші

$x=0$ – особливе рішення

результати в області математичної теорії особливих розв'язань диференціальних рівнянь.

Література

- [1] – Вилейтнер Г. История математики от Декарта до середины XIX столетия / Г. Вилейтнер – Москва: 1966. – 468 с.
- [2] – Добровольский В.А. Очерки развития аналитической теории дифференциальных уравнений / В.А. Добровольский. – Киев: Высшая школа, 1974. – 456 с.
- [3] – Даан-Дельмедико А. Пути и лабиринты. Очерки по истории математики / А. Даан-Дельмедико, Ж. Пейффер. – Москва: Мир, 1986. – 432 с.
- [4] – История математики / Под ред. А.П. Юшкевича. – М.: Наука, 1970. – Т.3. – 496 с.
- [5] – Курант Р. Что такое математика / Р. Курант, Г. Роббинс. – Москва: Просвещение, 1967. – 560 с.
- [6] – Никифоровский В.А. В мире уравнений / В.А.Никифоровский. – Москва: Наука, 1987. – 176 с.

ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ: ВІД НЬЮТОНА І ЛЕЙБНИЦА ДО І.БЕРНУЛЛІ

Маринська О.В. (студ., 2 курс)

Науковий керівник – доц. Вишневецький О.Л.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Найпростіше диференціальне рівняння має вигляд

$$x'(t) = v(t), \quad (1)$$

де $x = x(t)$ – невідома функція, $v(t)$ – відома функція.

Це означає, що шукана функція $x(t)$ входить у рівняння під знаком похідної.

Диференціальні рівняння знаходять широке практичне застосування. Зокрема, основним законом механіки є другий закон Ньютона. Так, тіло масою m під дією сили F набуває прискорення a , пов'язане із силою й масою рівністю $F = ma$. За визначенням прискорення a є швидкість зміни швидкості v тіла, що рухається, тобто $a = v'$. Прискорення є друга похідна від координати x , що може бути записане у вигляді $a = x''$. Тим самим закон Ньютона відповідає рівності

$$mx'' = F, \quad (2)$$

яке являє собою диференціальне рівняння другого порядку. Це означає, що в рівняння входить друга похідна невідомої функції. Відповідно, рівняння n -ого порядку містить у собі похідні від шуканої функції порядку n й, можливо, більше низьких порядків.

Диференціальні рівняння описують не тільки різноманітні фізичні процеси, але характеризують багато хімічних, біологічних, економічних й ін. систем, стан яких міняється з плином часу. Цим і пояснюється актуальність теорії диференціальних рівнянь.

Строге визначення диференціального рівняння й сам термін «диференціальне рівняння» були дані в кінці 17 століття Лейбницем, що вважається поряд з Ньютоном основоположником диференціального

вирахування. Однак саме англійський математик і фізик Ісаак Ньютон був, очевидно, першим, хто мав більш-менш чітке подання про диференціальні рівняння. Він, зокрема, звернув увагу на наступну обставину. Розглянемо найпростіше диференціальне рівняння $x' = 0$. Очевидно, його рішенням буде



Исаак Ньютон
1643 -1727

будь-яка функція, що приймає постійні значення, тобто обумовлена рівністю $x(t) = c$ для всіх значень аргументу t . Як константа c тут може бути обране будь-яке число. Тим самим Ньютон установив, що диференціальні рівняння мають нескінченну множину рішень. Рівність $x(t) = c$ дає загальне рішення цього диференціального рівняння, тобто охоплює весь клас можливих його рішень.

Загальне рішення рівняння другого порядку $x'' = 0$ має вигляд $x(t) = c_1 t + c_2$ з довільними константами c_1, c_2 . А загальне рішення рівняння n -го порядку включає n довільних постійних.

Отже, з одного боку, диференціальні рівняння мають нескінченну множину рішень. Але на практиці стан системи в кожен момент часу однозначно. Як співвіднести одне з іншим? Математичною моделлю досліджуваного процесу виявляється диференціальне рівняння разом з додатковими умовами.

Приміром, для повного опису руху тіла заданої маси під дією певної сили потрібне завдання не тільки рівняння руху (2), але й співвідношень, що характеризують поведінку системи в початковий момент часу t_0 . Зокрема, звичайно задаються початкове положення тіла x_0 і його початкова швидкість v_0 . Таким чином, розглядаються початкові умови

$$x(t_0) = x_0, \quad x'(t_0) = v_0. \quad (3)$$

Рівняння (2), будучи диференціальним рівнянням другого порядку, має загальне рішення, що включає в себе дві довільних постійних. Визначивши загальне рішення рівняння і підставляючи його значення в (3), можна визначити функцію $x = x(t)$, тобто закон руху тіла, що відповідає частинному

рішенню, рівняння нас що цікавить. Диференціальне рівняння з початковими умовами називається задачею Коші.

Знайдемо загальне рішення рівняння. Інтегруючи рівняння (1), одержуємо

$$x(t) = \int v(t) dt$$

У правій частині – невизначений інтеграл від функції v по змінній t . Його значення залежить від функції v . Зокрема, якщо вона – константа, то значення інтеграла є $vt + c$, де c є довільна постійна. Тим самим загальне рішення рівняння (1) є $x(t) = vt + c$. З фізичної точки зору, цей результат означає, що при сталості швидкості пройдений шлях буде зростати прямо пропорційно часу руху тіла. Якщо ж нас цікавить приватне рішення рівняння (1), що задовольняє початковій умові $x(t_0) = x_0$, те, думаючи в попередній формулі $t = t_0$ й користуючись початковою умовою, знаходимо значення константи $c = -vt_0$. В результаті визначається частинне рішення $x(t) = v(t - t_0)$.

Отже, у найпростішому випадку, коли задається диференціальне рівняння першого порядку (1) з відомим виразом у правій частині, його рішення зводиться до інтегрування. До кінця 17 століття формули інтегрування найважливіших функцій були вже встановлені, і рішення зазначеного класу рівнянь особливої праці не викликало. Однак методи рішення більше складних диференціальних рівнянь стояло ще розробити.

Наступний крок у цьому напрямку зроблений Годфридом Вільгельмом Лейбницем. Він розглядав диференціальне рівняння з відокремлюваними змінними

$$\frac{dx}{dt} = f(t)g(x),$$

де $f(t)$ й $g(x)$ є відомими функціями своїх аргументів.

Лейбниц перетворить цю рівність до виду

$$\frac{1}{g(x)} dx = f(t) dt.$$



Готфрид Лейбниц
(1646 – 1716)

Інтегруючи, одержуємо

$$\int \frac{1}{g(x)} dx = \int f(t) dt.$$

Обчислюючи значення інтегралів, одержуємо загальне рішення.

Учнем Лейбница був Іоганн Бернуллі, що дав строге визначення загального рішення диференціального рівняння. Йому належить також плідна ідея, що дозволяє істотно розширити клас задач, що можуть бути розв'язаними. Розглянемо, приміром, рівняння

$$\frac{dx}{dt} + ax = f(t),$$

де число a й функція f відомі. Воно не відноситься до класу рівнянь із відокремлюваними змінними. Однак помножимо його на експонентну функцію e^{at} . Тоді рівняння може бути записане у вигляді



Іоганн Бернуллі
(1667 – 1748)

$$e^{at} \frac{dx}{dt} + \frac{de^{at}}{dt} x = e^{at} f(t).$$

У лівій частині останньої рівності – похідна добутку двох функцій. Таким чином, рівняння приймає вид

$$\frac{d}{dt}(e^{at} x) = e^{at} f(t).$$

Отримане співвідношення аналогічно рівнянню (1), де роль невідомої функції x грає вираження $e^{at} x$, а відомої функції v відповідає права частина цієї рівності. Тоді в результаті інтегрування можна знайти явний вид залежності добутку $e^{at} x$ від t , а після ділення результату на e^{at} – саму функцію x .

Ключовий етап рішення – підбір такої функції, що називається інтегруючим множником, після множення на яку рівняння допускає явне рішення. Загальних методів підбора інтегруючих множників не існує, підібрати їх вдається лише для деяких окремих випадків. Історично логічний

ланцюжок такий: Ньютон – Лейбниц – Бернуллі. Учнем Йоганна Бернуллі був Леонард Эйлер.

Література

[1] – Вилейтнер Г. История математики от Декарта до середины XIX столетия / Г. Вилейтнер. – Москва, 1966. – 468 с.

[2] – Добровольский В.А. Очерки развития аналитической теории дифференциальных уравнений / В.А. Добровольский. – Киев: Высшая школа, 1974. – 456 с.

[3] – Даан-Дельмедико А. Пути и лабиринты. Очерки по истории математики / А. Даан-Дельмедико, Ж. Пейффер. – Москва: Мир, 1986. – 432 с.

[4] – История математики / Под ред. А.П. Юшкевича. М.: Наука, 1970. – Т.3. – 496 с.

[5] – Курант Р. Что такое математика / Р. Курант, Г. Роббинс. – М.: Просвещение, 1967. – 560 с.

ОЛЕКСАНДР ОСТРОВСЬКИЙ

Марункевич А.П. (студ., 2 курс)

Науковий керівник – ст. викл. Михайленко А.Г.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Олександр Маркович Островський народився в сім'ї Марка Островського і Віри Рашевської. Батьки мали панчішно-трикотажну фабрику, але дітей у сім'ї було багато, а тому жили вони досить бідно.

Закінчивши початкову школу і проучившись 1 рік у приватній гімназії, Олександр вступив у Київське комерційне училище, яке закінчив із золотою медаллю в 1911 р., отримавши ступінь кандидата комерції. Математичне обдарування Олександра проявилось ще в шкільні роки. Його вчитель Чирьєв, який був не в змозі відповісти на всі питання з математики свого допитливого учня, привів 15-річного Олександра до професора Київського університету Св. Володимира Л. А. Граве, творця першої в Росії великої алгебраїчної школи. Граве вирішив випробувати юнака. Ось як це відбувалося за спогадами професора: «Я відкрив навмання книгу з теорії чисел і виписав кілька сторінок теорем без доказів з найважчої частини теорії абстрактних чисел. Через 2 дні Олександр прийшов зі своїми доказами. Друга проба полягала в тому, щоб визначити, наскільки швидко він здатний читати важкі книги. Я дав йому мою літографічну книгу про квадратичну

90

область. Олександр прочитав її в декілька днів і, прийшовши до мене, запитав про мої прийоми доказів. Я негайно взяв Олександра в мій семінар, де він відразу почав робити доповіді на всіх засіданнях». Перша наукова робота Олександр Островського про поле Галуа була надрукована тільки в 1913 р. в київських університетських «Известиях».

Після закінчення училища настало питання про вступ в університет. Хоча Олександр за своїми знаннями в математиці перевершував випускників, тим не менш, в університет його не прийняли навіть як вільний слухач, так як для цього потрібен був гімназійний атестат. Не допомогли клопотання професора Д. А. Граве. На думку його учня Б.Н.Делоне, який теж був учасником семінару, істинні мотиви відмови попечителя учбового округу Деревецького полягали в приналежності Олександра Островського до єврейської національності.

Граве звернувся до Е. Ландау в Геттінгені і К. Гензель в Марбург з проханням допомогти Олександрові. За порадою Л.А. Граве в 1912 р. молодий чоловік їде в Марбурзі. Незабаром почалася перша світова війна, і студент Островський був інтернований як іноземець, але, завдяки клопотанням Гензеля, отримав право займатися і користуватися університетською бібліотекою. До Л.А. Граве іноді доходили уривчасті відомості про талановитого учня. Дізнавшись, що Олександр бідує., він потай надсилав йому гроші. Згодом Островський не вважав чотири військових роки втраченими для себе, так як, живучи в ізоляції, він повністю зосередився на алгебраїчних дослідженнях. Крім того, він прочитував всі математичні журнали, за його словами, від кірки до кірки, а також вивчав музику й іноземні мови. За цей час він став широко ерудованим математиком і поліглотом, чому дуже сприяла його феноменальна пам'ять. Надалі він вільно говорив п'ятьма мовами.

У 1918 р. Німеччина уклала договір з Центральною Радою України, за яким та приймала німецьку військову допомогу проти Радянської Росії. Зміна політичної обстановки змусило Островського знову переїхати в Геттінгені до

Ф. Клейну, де він зайнявся підготовкою до видання зібрання творів цього знаменитого математика. У Геттінгені Олександр Маркович спілкувався з такими видатними математиками, як Ф. Клейн, Д. Гільберт і Е.Ландау. У 1920 р. він отримав перший вчений ступінь «З найвищою похвалою» за роботу «Про ряди Діріхле та диференціальних рівняннях» (цей ступінь відповідав ступеню доктора філософії в інших західних університетах). До цього часу Олександр Маркович був вже автором 15 друкованих наукових робіт.

Олександр Островський поїхав в Гамбург, де у 1922 р. захистив дисертацію про модулі кілець поліномів і здобув право читати лекції. У період літнього семестру 1922 р. він знову переїхав до Геттінгена, але вже в якості приват-доцента. Викладання курсу сучасної теорії функцій стало початком досліджень в новій для Островського області, де він надалі домогся істотних результатів. В цей же час він працював разом зі своїм другом Р. Шмідтом над перекладом на німецьку мову книги «Теорія відносності в її математичній трактуванні» англійського фізика А.С. Еддінгтона, яка була опублікована видавництвом «Шпрінгер» в 1925 р.

Після річного стажування в університетах Кембриджа, Оксфорда і Единбурга, як стипендіата Рокфеллерівського фонду, перед Островським постало питання про роботу, тим більше, що його матеріальне становище було далеко не блискучим. Він був вже світовим авторитетом, якого всюди цитували, але отримати звання професора не вдавалося.

В цей час в Ленінградському університеті розглядали кандидатуру на вакантну кафедру. Провідні математики вважали Островського видатним математиком, який, безсумнівно, прикрасив би вітчизняний університет. Однак був і ряд труднощів. По-перше, Островський міг отримати кафедру шляхом призначення, що входило в протиріччя з вже оголошеним конкурсом. По-друге, влада навряд чи терпіли б відомого на Заході вченого, до того ж емігранта, хоча і довоєнної, навіть дореволюційної пори.

Островський запрошення так і не отримав. Батьківщина його вдруге відкинула.

Проблема з професурою незабаром була вирішена: восени 1927 р. Базельський університет (Швейцарія) запросив Островського на кафедру математики, де його талант був високо оцінений. Відтепер ім'я математика О.М.Островського прикрашало Базельський університет. Ось що писала газета «Базельські новини» з нагоди 80-річного ювілею О.: «Наша вища школа в ХУІІІ ст. втратила, віддавши Росії, знаменитого математика Леонарда Ейлера, тому, що в Базелі доля виявилася проти нього; але університету випав вдалий випадок придбати математика А.М. Островського».

Олександр Маркович був прекрасним викладачем і багато часу приділяв підготовці молодих математиків на студентському семінарі, створеному ним. У цей період їм були написані підручники з основних розділів математики і 3-томний збірник завдань (1966-1977), перекладений на англійську та португальську мови. У виданих ним лекційних курсах, бездоганних в методичному відношенні, математична теорія була тісно пов'язана з природничими науками.

Особливо слід відзначити видавничу діяльність Островського. Завдяки його допомозі, швейцарське видавництво Биркхойзера виробила таку математичну програму, яка привернула увагу математиків, а видавництво придбало велику популярність.

Супутницею життя О.М.Островського стала Маргарет Сакс, психоаналітик за професією, на якій він одружився в 1949 р. і з якої його розлучила смерть дружини в 1962 р. Удвох вони часто їздили за кордон і не тільки з туристичними цілями: О. запрошували читати лекції університети Медисона (штат Висконсія), Блумінгтона (штат Індіана), Вашингтона (штат Колумбія), Браунівського (Провіденс, штат Род-Айленд), Ватерлоо в Канаді. У 1966 р. О. відвідав Міжнародний конгрес у Москві. О. з дружиною побудували будинок у містечку Монтаньола на Луганському озері, де

приймали друзів і колег з усього світу, в тому числі їх іноді відвідували математики з СРСР.

У 1956 р. Островський за власним бажанням вийшов у відставку, але в подальшому, протягом 20 років, не поривав зв'язків з Базельським університетом, готував до друку свої наукові праці. До 90-річчя Островський видав збірники своїх творів в 6-и томах (Базель, Бостон, Штутгарт, 1983), близько 4000 сторінок тексту по 16 розділів математики. Він вважав, що ясність повинна йти попереду витонченості, але обидва ці достоїнства відрізняли його твори. Заслуги О.М.Островського були відзначені обранням його почесним доктором Федеральної політехнічної школи в Цюріху (Швейцарія, 1958), університетів у Безансоні (Франція, 1967) і в Ватерлоо (Канада, 1968).

О.М.Островський помер у своєму будинку в Монтаньоле, поблизу Лугано. За його заповітом був утворений фонд, з коштів якого кожні 2 року повинна присуджуватися премія за найкращу в світі математичну роботу.

УДК 51(092)

ОСТРОГРАДСКИЙ МИХАИЛ ВАСИЛЬЕВИЧ – УЧЕНЫЙ И ПЕДАГОГ

Мозгалева А.А. (студ., 1 курс)

Научный руководитель – преп. Уточкина Е.О.

ГБПОУ ВО «Воронежский юридический техникум», Воронеж, Россия



Остроградский М.В.
(1801 – 1862)

Михаилу Васильевичу Остроградскому в истории русской математики принадлежит одно из наиболее почетных мест. Острый и смелый ум, широкое математическое образование и хорошее знание современного ему естествознания позволили ему получить результаты первостепенного значения в механике и различных областях математики. Результаты многих его научных исследований вошли в учебники, но

многие его крупнейшие достижения остались неизвестными широким

научным кругам Запада и позднее были заново получены другими исследователями. Однако, несмотря на то, что лишь относительно небольшая часть его исследований стала достоянием современной ему европейской науки, его имя получило широкое признание далеко за пределами родины. М.В. Остроградский был избран академиком не только Российской, но также Туринской, Римской, Американской академий и членом-корреспондентом в то время наиболее сильной по составу и научному весу Парижской академии наук. О том, как велика была слава М.В. Остроградского в России, можно судить хотя бы по тому, что когда молодые люди отправлялись учиться в высшие учебные заведения, то друзья и родные напутствовали их словами «учись и становись Остроградским».

Михаил Васильевич Остроградский родился 24 сентября 1801 года в деревне Пашенная, Кобеляцкого уезда Полтавской губернии. На девятом году жизни был определен в пансион при Полтавской гимназии. Гимназического курса обучения он не окончил и, по желанию отца, вышел из третьего класса гимназии. Отец хотел видеть сына военным. В 1816 году М.В. Остроградского повезли в Петербург для зачисления в один из гвардейских полков. Но, по совету одного из родственников, настаивавшего на определении юноши в университет, круто изменили решение. В 1817 году его приняли в Харьковский университет.

М.В. Остроградский еще долго мечтал о военной службе и учился плохо. Лишь в конце второго года университетской жизни образ его мыслей резко изменился. Поводом для этого послужило то обстоятельство, что он перешел жить на квартиру университетского преподавателя математики Павловского, который своими беседами сумел пробудить сначала интерес, а затем и страстную любовь М.В. Остроградского к науке. С жаром принявшись за учение, М.В. Остроградский уже через два месяца поразил преподавателя своими успехами. Математический талант давал М.В. Остроградскому возможность налету схватить прочитанное и подмечать промахи и ошибки изложения.

В 1820 году М.В. Остроградский захотел оформить окончание университета. Для этого следовало сдавать экзамены. Он их с блеском сдал. Ректор университета Осиповский предложил присудить М.В. Остроградскому первую ученую степень кандидата. Однако острая политическая борьба, существовавшая среди харьковской профессуры, привела к тому, что ее реакционная часть добилась лишения М.В. Остроградского диплома об окончании университета, мотивируя это его вольнодумством и непосещением лекций по богослужению.

Эта обида не обескуражила М.В. Остроградского, а скорее побудила его к дальнейшей настойчивой работе. В 1822 году он отправился в Париж и там с жадностью начал впитывать высокую послереволюционную культуру французской математической школы, слушал лекции выдающихся математиков и физиков того времени: Ампера, Коши, Лапласа, Пуассона, Фурье. Вскоре он уже начал пробовать свои силы и на пути самостоятельного научного творчества. Уже в 1825 году Коши в одном из мемуаров с похвалой отзываясь об исследованиях М.В. Остроградского, посвященных вычислению интегралов.

В 1827 году М.В. Остроградский вернулся в Россию и продолжил свои научные изыскания, начал активно заниматься педагогической работой. Он преподавал в Педагогическом институте, в Институте инженерных путей сообщения, в Морском корпусе, в Михайловской артиллерийской академии, долгое время был главным наблюдателем за преподаванием математики в кадетских корпусах. В своей педагогической деятельности М.В. Остроградский всегда стремился познакомить слушателя с последними достижениями математической науки. Так, например, в Институте инженеров путей сообщения он рассказывал о работах Абеля по алгебраическим функциям, об исследованиях Штурма относительно корней алгебраических уравнений и других результатах научной деятельности зарубежных математиков. Уровень преподавания М.В. Остроградского в технических учебных заведениях был значительно выше уровня

преподавания в университетах, где готовились специалисты-математики. Это не могло пройти бесследно. И действительно, многие его ученики сами впоследствии стали профессорами университетов, технических и военных учебных заведений.

В 1856 году Парижская академия наук избрала М.В. Остроградского своим членом-корреспондентом в награду за его научные заслуги. Предметом его исследований были: математическая физика, аналитическая и небесная механика, а также смежные с математикой области. М.В. Остроградский с одинаковым успехом работал во всех этих областях, часто опережая своих европейских коллег.

В развитие математической культуры в России М.В. Остроградский внес такой вклад, значение которого трудно переоценить. Он является одним из основателей русской математической школы. Своими публичными лекциями М.В. Остроградский способствовал приобщению русской интеллигенции к высоким идеям науки. Лекции М.В. Остроградский читал просто и ясно. При изложении сложных и трудных мест, заметив, что у слушателя встречаются затруднения, он немедленно предлагал иное доказательство, часто импровизируя его у доски. Для характеристики М.В. Остроградского как педагога следует отметить, что способных студентов он поощрял к занятиям, но для слабых и бездарных он был грозой и на экзаменах эти последние прятались, под предлогом болезни ложились в лазарет и откладывали экзамены до более подходящего случая. Свои педагогические взгляды он изложил в учебниках по элементарной и высшей математике.

М.В. Остроградский напечатал много работ по теоретической механике, математической физике, теории чисел, алгебре и теории вероятностей. Получил дифференциальное уравнение распространения тепла в жидкостях и твёрдых телах, нашёл формулу преобразования интеграла по объёму в интеграл по поверхности, известного всем студентам как интеграл Гаусса – Остроградского.

М.В. Остроградский ввёл понятие сопряжённого дифференциального оператора, доказал формулу преобразования переменных интегрирования в двойных и тройных интегралах. Доказательства Остроградского приводятся теперь во всех учебниках высшей математики.

Умер Остроградский внезапно в 1862 году в Полтаве, по дороге из дома в Петербург.

Михаил Васильевич Остроградский был одним из ведущих математиков середины XIX века.

Литература

[1] – Самин Д.К. Сто великих ученых / Д.К. Самин. – М.: Вече, 2005. – 507 с.

ЯКІСНА ТЕОРІЯ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ

Назарова С.Ф. (студ., 4 курс)

Науковий керівник – доц. Вишневецький О.Л.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Ейлері його послідовники розробили методи розв'язання лінійних диференціальних рівнянь і систем. Розглянемо нелінійні рівняння. Найпростішим з них є диференціальне рівняння із квадратичною нелінійністю – рівняння Риккати. Розглянемо, приміром, окремий випадок рівняння Риккати

$$ax' = x^2 + bt^p, \quad (1)$$

де a, b, p – ненульові числові параметри.

Виявилося, що це надзвичайно просте рівняння має досить нетривіальні властивості, виявлені Ліувиллем. Він задався питанням: який об'єкт, у принципі, може виявитися його розв'язанням?

Подібні питання стояли в теорії алгебраїчних рівнянь. З одного боку, була *основна теорема алгебри*, відповідно до якої довільне алгебраїчне рівняння має рішення. Результат цей був доведений Д'Алабером, хоча й не зовсім строго. Перше його строгий доведення належить Карлу Фрідріху

Гауссу. Однак всі спроби одержання формули для розв'язання цього рівняння при значеннях n більше чотирьох не привели до бажаних результатів. Більше того, на початку 19 століття норвезький математик Нильс Абель установив, що така формула взагалі не існує. Але як це співвіднести з основною теоремою алгебри? Справа в тому, що прийнято було шукати рішення (точніше, його залежність від коефіцієнтів рівняння) у вигляді формули, що використовує стандартні арифметичні операції, а також корінь (радикали). Отож, Абель установив неможливість розв'язання довільного алгебраїчного рівняння вищих порядків у радикалах.

Жозеф Ліувилль зацікавився аналогічними питаннями для диференціальних рівнянь. Між іншим, Ліувилль довів існування *трансцендентних чисел*, тобто чисел, які не можуть бути розв'язаннями алгебраїчних рівнянь із цілими коефіцієнтами. Але що він установив для диференціальних рівнянь? Якщо розв'язки алгебраїчних рівнянь було прийнято шукати в радикалах, то розв'язки диференціальних рівнянь – у *квадратурах*. Це означає, що метою дослідження було одержання формули, що виражає залежність розв'язання від аргументу t і параметрів рівняння за допомогою інтегралів від елементарних функцій.

Ліувилль показав, що рівняння Риккати (1) у загальному випадку не розв'язно у квадратурах. Він установив, що розв'язання рівняння Риккати у квадратурах можливо тільки для значень $\rho = 4n / (1 - 2n)$, де n – довільне натуральне число, а також для $\rho = -2$. Відзначимо, що результат цей був отриманий для найпростішого диференціального рівняння, що допускає лише квадратичну нелінійність.

Робота Ліувилля в значній мірі змістила акценти в розвитку теорії диференціальних рівнянь – від пошуку формул для розв'язку рівняння до аналізу властивостей розв'язку рівняння без явного знаходження самого рішення задачі. Це коло проблем відповідало *якісній теорії диференціальних рівнянь*, що стала з тих самих пір провідним напрямком теорії диференціальних рівнянь.

Диференціальне рівняння з початковими умовами прийнято називати *задачею Коші*. Луї Огюстен Коші, один з найбільших математиків 19 століття, першим довів теорему існування рішення задачі

$$x' = f(t, x), t > t_0; x(t_0) = x^0,$$

тобто задачі Коші для диференціального рівняння першого порядку загального виду. Він установив, що, якщо функція f і її похідна по другому аргументі є неперервними, то ця задача має єдине розв'язання на деякому інтервалі (t_0, t_1) . Результати Коші були узагальнені іншим французьким математиком Емилем Пикаром.

Силами Коші, Пикара і їхніх послідовників був розроблений своєрідний аналог основної теореми алгебри: доведені теореми про існування рішення задачі Коші для диференціального рівняння загального виду. Тепер наступила черга побудови аналога теорії Галуа. Еварист Галуа встановив, при яких умовах алгебраїчне рівняння допускає розв'язання в радикалах, тобто у вигляді формули, що виражає залежність цього рішення від коефіцієнтів рівняння, яка використовує арифметичні операції і корінь того або іншого ступеня. Тепер стало питання з'ясувати, коли диференціальне рівняння допускає розв'язання у квадратурах, тобто у вигляді формули, що виражає залежність цього рішення від свого аргументу t , яка використовує винятково інтеграли від елементарних функцій. Те, що це можливо не завжди, показав Ліувіль.

За розв'язання цієї проблеми в другій половині 19 століття узявся молодий норвезький математик Софус Лі. Для побудови своєї теорії Галуа довелося розробити апарат теорії груп, що стала одним із провідних напрямків сучасної алгебри. Щось подібне стояло зробити й Лі. Однак якщо алгебраїчне рівняння можна описати винятково в термінах звичайних операцій типу додавання або множення (тобто винятково алгебраїчними засобами), то диференціальне рівняння містить у собі процедуру обчислення похідної, пов'язаної з виконанням граничного переходу. А це вже

нескінченний процес, що засобами алгебри описати неможливо. Відповідно, аналог теорії Галуа повинен опиратися не тільки на алгебру.

В основі теорії Галуа лежали групи перетворень. Лі наділив їх додатковою властивістю неперервності. Хоча результати Лі й не дають повного розв'язання проблеми можливості розв'язання диференціальних рівнянь у квадратурах подібно теорії Галуа для алгебраїчних рівнянь (всетаки диференціальні рівняння багато складніше алгебраїчних), але в значній мірі ця проблема вирішується. А розроблена їм теорія *груп Лі* у цей час фактично є самостійним розділом математики, що має численні додатки, причому не тільки математичні.

Ітак, при досить природних обмеженнях на параметри задачі, диференціальні рівняння з початковими умовами мають розв'язання. З іншого боку, далеко не завжди розв'язання це можна виразити природно через відомі функції. Але чи можна, проте, одержати інформацію про властивості розв'язку, навіть не знаючи самого розв'язку? Ці питання вирішуються в рамках *якісної теорії диференціальних рівнянь*, становлення якої в значній мірі пов'язане з роботами ще одного видатного французького математика Анрі Пуанкаре.

Уже було відомо, що розв'язання диференціального рівняння може взагалі не залежати від аргументу t . Розглянемо, приміром, рівняння $x' = f(x)$. Нехай алгебраїчне рівняння $f(x) = 0$ має деяке розв'язок x_* . Тоді, з огляду на те, що похідна від константи дорівнює нулю, установимо, що функція x , що приймає винятково значення x_* для будь-яких значень t , буде розв'язанням розглянутого рівняння. Такі розв'язки, що називаються *особливими точками*, розглядав ще Коші. Однак саме Пуанкаре дав класифікацію особливих точок і описав їхні властивості.

Література

- [1] – Добровольский В.А. Очерки развития аналитической теории дифференциальных уравнений / В.А. Добровольский. -Киев: Высшая школа, 1974. – 456 с.
- [2] – Даан-Дельмедико А. Пути и лабиринты. Очерки по истории математики / А. Даан-Дельмедико, Ж. Пейффер. – Москва: Мир, 1986. – 432 с.
- [3] – История математики/ Под ред.А.П. Юшкевича. – М.: Наука, 1970. – Т.3. – 496 с.

[4] – Курант Р. Что такое математика / Р. Курант, Г. Роббинс. – М.: Просвещение, 1967. – 560 с.

[5] – Никифоровский В.А. В мире уравнений/ В.А.Никифоровский. – Москва: Наука, 1987. – 176 с.

УДК 517 (092)

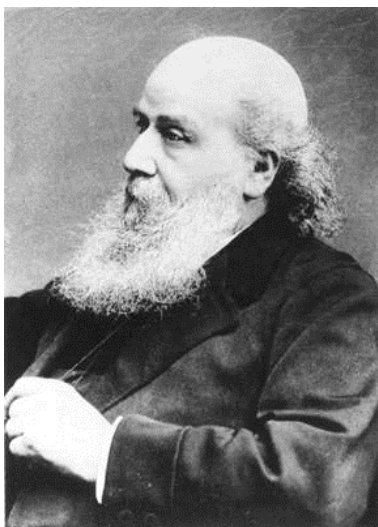
ДЖЕЙМС СИЛЬВЕСТР – ВИДАТНИЙ АНГЛІЙСЬКИЙ МАТЕМАТИК ХІХ СТОЛІТТЯ

Наку К.А. (студ., 3 курс)

Науковий керівник – доц. Кліндухова В. М.

*Київська державна академія водного транспорту імені гетьмана
Петра Конашевича-Сагайдачного*

Джеймс Джозеф Сильвестр – видатний англійський математик, перший відомий єврейський математик Англії та Америки. Зробив фундаментальний вклад в математику другої половини ХІХ століття. Його називають «Математичний Адам», адже цей вчений ввів у науку такі поняття, як



«матриця», «дискримінант», «інваріант», «коваріант», «комутант», а також багато інших математичних термінів, що вживаються сьогодні [1]. Найважливіші роботи Сильвестра (а їх біля 180) відносяться до алгебри, теорії чисел, теорії ймовірностей, механіки та математичної фізики.

Джеймс Джозеф Сильвестр народився 3 вересня 1814 року у Лондоні, в сім'ї заможних багатодітних євреїв. Він був десятою і наймолодшою дитиною у своїй сім'ї. У шість років хлопчика віддали до першої у Англії школи-інтернату для єврейських хлопчиків. Вихованці вивчали як традиційні так і «світські» предмети. У другому класі вчитель помітив у Джеймса здібності до математики та попросив професора алгебри, протестувати одинадцятирічного хлопчика. Той був вражений здібностями вихованця та настояв, щоб Джеймс брав приватні уроки з цього предмету. Пізніше він перевівся до іншої школи, не покидаючи занять з репетитором математики.

У той час старший брат вченого, Сильвестр Джозеф, поїхав до Сполучених Штатів Америки, і, для проживання, йому потрібно було мати три імені. Не бажаючи міняти родове ім'я, хлопець додав ще раз своє ім'я «Сильвестр» і став називатися Сильвестр Джозеф Сильвестр. Натхненний вчинком брата, у 13 років Джеймс став називати себе Джеймс Джозеф Сильвестр і відтоді його знають під таким ім'ям.

Джеймс поступає до Лондонського університетського коледжу, але, через сварку, не закінчує його і переводиться до університету у Ліверпулі, де стає одним з найкращих учнів та завершує середню англійську освіту.

У той же час його брат Сильвестр Джозеф Сильвестр працює продавцем лотерейних білетів і описав комбінаторну задачу виграшів у лотереї. Сильвестр просить Джеймса розв'язати її, і за це юний математик отримує премію у розмірі 500 американських доларів від вдячних підрядчиків лотерей.

У листопаді 1831 року Джеймс складає вступні тести, виграє стипендію і є зачисленим до лави студентів Сент-Джон Коледжу Кембриджського університету. У 1837 році Сильвестр складає Троїстий екзамен. Він міг отримати відмінний диплом Кембриджу, але не отримав його через відмову підписання присяги «істинності християнської віри». На момент закінчення коледжу у Сильвестра вже були дві наукові публікації, однією з яких була «Збірка вправ по інтегральним обчисленням», що складався з 135 прикладів з детальним вирішенням.

Після закінчення коледжу, Джеймс три з половиною роки працював професором натуральної філософії (так називали фізику), у Лондонському університетському коледжі, де колись був учнем. У 1840 році професор переїхав до США і зайняв посаду професора математики в університеті Вірджинії. Однак «роман» Сильвестра з Америкою не склався [4]. Дослідники не приходять до єдиного висновку, що стало тому причиною: буйний характер американських студентів чи самого Сильвестра, або специфіка південних штатів, де мало любили негрів, євреїв, атеїстів, та й

загалом чужинців. Детальніше про це йдеться у статті [3]. Сільвестр звільняється і повертається до Англії. Через скандал у Вірджинії [3], вчений не міг більше викладати і став працювати у страховій компанії Лондона з 1845 по 1855 роки. У той же час вчений зайнявся вивченням юриспруденції і познайомився з математиком Артуром Келлі, з яким був у дружніх стосунках [3]. Сільвестр захопився ідеями Келлі в теорії інваріантів і згодом почав відігравати провідну роль у цій галузі науки. Він заклав основи теорії елементарних дільників двох квадратичних форм, розвинув теорію канонічних форм (розв'язав задачу зведення форми до найпростішого вигляду) [1].

У 1855 році секретар ліберальної влади Англії назначив Сильвестра професором математики Воєнної академії у південно-східному районі Лондона, де він працює до 1871 року. Після цього Сільвестр декілька років взагалі не працює. В цей час Лондон відвідує відомий математик П.Л.Чебишев, що дає новий поштовх науковій діяльності Сильвестра. Він «запаюється ідеєю» створити нову галузь науки і у 1874 році у Королівському інституті виступає з доповіддю «Найновіші відкриття у перетворенні механічного руху» [3].

У 1875 році у Балтиморі, США, був створений новий університет імені Джона Хопкінса, і Джеймс Сильвестр, який повернувся у Америку через 30 років, офіційно зайняв посаду професора математики. Починається найкращий період у його житті [4]. Сильвестру потрібно було не лише навчати юних студентів, але й створювати і публікувати оригінальні наукові роботи та відкриття. Це був саме той ідеал професора, до якого вчений прагнув усе життя. 7 років Джеймс Джозеф Сильвестр керував науковою роботою аспірантів.

У 1878 році професор Сильвестр заснував Американський математичний журнал – другий, на той час, у США. Він став його першим редактором і написав близько 30 статей, чим посприяв розвитку досліджень у сфері математичних наук. У 1883 році Сильвестр отримав повідомлення про

те, що він вибраний професором геометрії у Оксфорді. Таким чином він став першим єврейським професором Оксфорду, що стало визнанням його геніальності саме Британським університетом. За проханням викладачів цього університету, Джеймс читав їм додатковий курс з теорії матриць, що викладав студентам у США. На той час професору було вже 69 років.

Сильвестр керував математичною кафедрою Оксфорду близько 10 років, не зважаючи на проблеми з зором, пам'яттю та диханням.

У 1892 році, вже будучи напівсліпим та страждаючи від проблем з пам'яттю, Джеймс Сильвестр повернувся до Лондона. 26 лютого 1897 року у Сильвестра стався напад. Вранці 15 березня він помер у віці 82 роки. Родини Сильвестра так і не створив, хоча закохувався не раз [4]. Поховали вченого біля у Західної Лондонської Синагоги.

Особистість професора Сильвестра дуже багатогранна. Він відомий історикам американської літератури своєю книгою «Закони стиховору» та поемою «Розалінда». Поема написана з математичною тоїчністю, адже кожен з 400 рядків римується зі словом «Розалінда» [4].

Ім'ям вченого названі: бронзова Медаль, яку присуджує Лондонська королівська спільнота з 1901 року за видатні заслуги у математиці; кратер на Місяці; один з корпусів Університету Джонса Хопкінса. Також ім'я Сильвестра мають такі математичні об'єкти: теорема Сильвестра; конфігурація Сильвестра; формула Сильвестра; визначник Сильвестра; критерій Сильвестра; матриця Сильвестра; послідовність Сильвестра; матричні рівняння Сильвестра; ранг Сильвестра [2].

Література

[1] – Бородин А.И. Биографический словарь деятелей в области математики/ А.И. Бородин, А.С.Бугай. – Пер. с укр. – К.: Радянська школа, 1979. – 608 с.

[2] – Джеймс Джозеф Сильвестр [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://uk.wikipedia.org>

[3] – Джеймс Джозеф Сильвестр [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://math4school.ru>

[4] – Математик и поэт. Серы и джентльмены [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.migdal.org.ua/times>

РАМАНУДЖАН – ГЕНІЙ ГРИ В ЧИСЛА

Новак В.Й. (студ., 1 курс)

Науковий керівник – доц. Фастовська Т.Б.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

*Рамануджан любив говорити, що формули йому
вселяє у вісні богиня Намаккаль. Цікаво відзначити,
що дійсно він часто, встаючи вранці з ліжка,
тут же записував готові формули.
Сешу Айар і Рамачандра Рао*

В кінці 19-го століття, на півдні Індії, в одній небагатій родині народився хлопчик Срініваса Рамануджан. Його сім'я, хоч і не відрізнялася багатством, зате належала до касті брахманів, шанувала традиції і релігійні заповіді. Тому все виховання і освіту молодого Рамануджана зводилося тільки до одного – він повинен повторити шлях батька і стати дрібним чиновником.

Але Рамануджана з самого раннього дитинства приваблювало зовсім інше – він марив числами і формулами, що в малограмотній Індії було дуже нелегко. Хлопчику катастрофічно не вистачало інформації, у нього не було практично ніяких книг з математики і йому доводилося йти мало не на пряме злодійство заради того, щоб добути їх. У дуже юному віці Рамануджан самостійно відкрив і довів багато теорем і формул, відкритих задовго до нього (наприклад формулу



Ейлера про синус і косинус) і згодом був вражений, дізнавшись що не він є першовідкривачем.

Коли юнакові виповнилося 16 років, в його руки потрапив – двотомник Карра «Збірник елементарних результатів чистої і прикладної математики». Незважаючи на те, що він був виданий майже чверть століття назад, для Рамануджана це був справжній скарб. Книга Карра стимулювала хлопчика

до самостійного висновку формул. Про це говорять ті, хто знав Рамануджана в ці роки. Поступово змінюється область його основних інтересів: магічні квадрати, потім квадратура круга (він знаходить π з точністю, що дозволяє обчислити довжину екватора з помилкою, що не перевищує 1 – 2 м, говорить легенда) і, нарешті, настає чергу нескінченних рядів. Це вже початок справжнього математичного життя!



Годфри Харолд Харди

Лист в Кембридж. У самому початку 1913 року професор Кембріджського університету Г. Г. Харді отримав лист з далекого Мадраса. У свої 36 років Харді був уже одним з найбільших фахівців з аналізу та теорії чисел, автором ряду чудових математичних робіт. Відправник ж листи, Срініваза Рамануджан, працював клерком в бухгалтерії поштового відомства Мадраса з більш ніж скромним окладом в 20 фунтів на рік. Він повідомляв про себе, що не має університетської освіти і після закінчення школи самостійно займається математикою, НЕ слідуючи прийнятої системі, а «обравши свою дорогу». Математичний зміст листа виглядає досить незграбно – цілком можна прийняти автора за самовпевненого любителя. Сам по собі такий лист не міг справити на Харді сильного враження. Але до листа було докладено деяка кількість формул, які пропонувалося опублікувати, якщо вони цікаві, чого сам автор не міг зробити через свою бідність. Перегляд формул насторожив Харді: він зрозумів, що має справу з непересічним явищем. Він відповідає Рамануджану, між ними зав'язується інтенсивне листування. Поступово у Харді збирається близько 120 різноманітних формул.

Велике враження на Харді справили формули з нескінченними рядами, приклад:

$$1 - 5 \left(\frac{1}{2}\right)^3 + 9 \left(\frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 4}\right)^3 - 13 \left(\frac{1 \cdot 3 \cdot 5}{2 \cdot 4 \cdot 6}\right)^3 + \dots = \frac{2}{\pi}$$

Після їх вивчення він приходить до висновку: «. . . в розпорядженні Рамануджана повинні бути якісь дуже загальні теореми, які він від мене приховує».

Але особливо здивували Харді співвідношення з нескінченними ланцюговими дробами,

$$1 + \frac{1}{1 \cdot 3} + \frac{1}{1 \cdot 3 \cdot 5} + \frac{1}{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7} + \frac{1}{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 9} + \dots +$$

$$+ \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{2}{1 + \frac{3}{1 + \frac{4}{1 + \dots}}}}} = \sqrt{\frac{\pi e}{2}}.$$

Рисунок1- Нескінчений ланцюговий дріб

(одне з пізніших співвідношень цього типу показано на рис. 1) : «ці співвідношення поставили мене повністю в глухий кут; я ніколи не бачив нічого подібного. Досить кинути на них один погляд, щоб переконатися в тому, що вони могли бути написані тільки математиком самого вищого класу».

Виявилося, що талановитий юнак уже закінчив школу і намагався вчитися далі, але не досяг успіху в цьому. Його зовсім не цікавили ні інші науки, ні різні обов'язки – все чого він хотів, це мати дах над головою, трохи їжі і багато вільного часу для заняття наукою. Рамануджана не перевели на другий курс коледжу, а потім і зовсім вигнали. Кілька років він подорожував по країні, старанно списуючи формулами записники. Викладач Кумбаконамського коледжу Сешу Айар влаштував Рамануджана на тимчасову

роботу, а досить впливовий сановник з хорошим математичною освітою Рамачандра Рао влаштував хлопця в Управління поштою міста Мадраса.

У віці 27-ми років, при активній участі Харді Рамануджан переїжджає до Англії, в Кембридж, де його практично відразу вибирають в Лондонське королівське товариство і він стає професором університету. Переїзд дався Рамануджаном дуже нелегко, він був дуже прив'язаний до родичів і, особливо, до матері.

Професору Харді часто здавалося, що перед ним знаходиться людина, яка вигадала математику, але в силу безмежності цієї науки в деяких областях він мав найглибші знання, а в інших зовсім не розбирався. Незважаючи на це, молодий індус фонтанував новими ідеями і публікації його робіт в наукових журналах вражали європейських вчених.

Харді треба було прийняти дуже відповідальне рішення: чи потрібно перервати заняття Рамануджана з тим, щоб він зміг освоїти сучасну математику? Вибір Харді був, мабуть, єдино можливим: не змінювати стилю і напрямків дослідження Рамануджана, лише по можливості коригуючи їх з урахуванням сучасної математики і намагаючись пояснювати нові речі, звертаючи увагу на відповідну літературу. Харді писав: «Його розум вже склався, і він так і не став «ортодоксальним» математиком. Однак він ще був здатний вивчати нові речі і робив це дуже добре. Було неможливо навчати його систематично, але мало-помалу він сприймав нові точки зору. Зокрема, він засвоїв, що таке доказ, і його пізні статті, при тому, що в деяких відносинах вони залишалися незвичайними і індивідуальними, сприймалися як роботи добре інформованого математика. Однак його методи залишалися по суті колишніми «.

Теорема Харді – Рамануджана. Ця теорема дає оцінку числа $p(n)$ розбиття натурального числа n на натуральні складові. (Наприклад, $p(5) = 7$, так як $5 = 4 + 1 = 3 + 2 = 3 + 1 + 1 = 2 + 2 + 1 = 2 + 1 + 1 + 1 = 1 + 1 + 1 + 1 + 1$.)

$$1 + \frac{1}{1 \cdot 3} + \frac{1}{1 \cdot 3 \cdot 5} + \frac{1}{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7} + \frac{1}{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 9} + \dots +$$

$$p(n) \sim A_n e^{\pi \left(\sqrt{\frac{2}{3} \left(n - \frac{1}{24} \right)} \right)},$$

$$\text{де } A_n = \frac{1}{2\pi\sqrt{2}} \left(\frac{\pi}{\sqrt{6} \left(n - \frac{1}{24} \right)} - \frac{1}{2 \left(n - \frac{1}{24} \right)^{3/2}} \right) - \text{функція от } n.$$

Теорема Харді-Рамануджана

Наприклад, при $n = 200$ «наближена» формула Харді – Рамануджана дає $p(200) = 3\,972\,999\,029\,388$. Це – точна відповідь! Найбільша загадка в формулі для $p(n)$ маленька «поправочка» $(-1/24)$, придумана Рамануджаном. Ніхто – ні Харді, ні навіть сам Рамануджан – не зміг пояснити, звідки вона взялася. Так чи інакше, саме ця таємнича поправка забезпечила точність оцінки. Однак Харді і Рамануджан не обмежилися наближеною формулою: згодом вони отримали точну рівність для обчислення $p(n)$.

Працює Рамануджан дуже інтенсивно і плідно. У нього багато спільних інтересів з Харді. Фантастична інтуїція Рамануджана, об'єднавшись з рафінованою технікою Харді, дає чудові плоди. До Рамануджана приходять визнання: в 1918 році він стає професором університету в Кембриджі; його вибирають в Королівське товариство (англійську академію наук). Ніколи раніше індус не вдоволювався таких почестей.

Потім почалася війна і у Рамануджана з'явилися перші ознаки хвороби. Англійський клімат виявився абсолютно невідповідним для нього і він захворів на туберкульоз. Йому доводилося багато лікуватися в лікарнях і санаторіях, але всюди він працював, працював, працював. До 1919го року він зміцнів, і за свідченнями лікарів, йшов на поправку. Здавалося, що хвороба відступила і Рамануджан вирішує на час повернутися до Індії. На жаль, його організм не витримав повторної акліматизації і в Індії настало різке

погіршення його стану, Рамануджан почав швидко згасати. 26 квітня 1920-го року він помер, залишивши після себе великий пласт нових знань.

Сфера математичних інтересів Рамануджана була дуже широка. Це магічні квадрати, квадратура круга, нескінченні ряди, гладкі числа, розбиття чисел, гіпергеометричні функції, спеціальні суми і функції, які нині носять його ім'я, певні інтеграли, еліптичні і модулярні функції.

Він знайшов кілька розв'язків рівняння Ейлера, сформулював близько 120 теорем (в основному у вигляді виключно складних тотожностей). Сучасними математиками Рамануджан вважається найбільшим знавцем ланцюгових дробів в світі.

Існує тільки два портрета Рамануджана: фотографія і один портрет маслом як члена Королівського товариства, що знаходиться в коледжі Св.Трійці в Кембриджі. Харді, який краще за всіх в Європі знав Рамануджана, вважав, що цей портрет написаний погано і не передає правильного враження про зовнішність Рамануджана.

Звістка про смерть Рамануджана була в Кембриджі повною несподіванкою. Незабаром під керівництвом Харді почалася інтенсивна робота над науковою спадщиною Рамануджана, починаючи від самих ранніх записів в його записниках і закінчуючи тета-функціями. Його записні книжки були від руки переписані друзями в Індії і надіслані в Кембридж професору Дж. М. Ватсону, який взяв на себе завдання їх вичерпного аналізу і займався цим протягом декількох років.

Треба зауважити, що, незважаючи на п'ятирічне спілкування з Рамануджаном, Харді так і не встиг багато чого дізнатися від нього щодо його ранніх результатів, шляхів, за якими він до них прийшов, джерела його знань з деяких питань, які не висвітлені в книзі Карра, і т.д. Звичайно, згодом Харді дуже шкодував про це, але не міг собі поставити цього в провину, оскільки, як він говорив, було стільки нових і актуальних питань, які потребують невідкладного обговорення з Рамануджаном, що повернення до старих завдань все відкладався і відкладався. Крім того, Харді сподівався

знову зустрітися з Рамануджаном, так як ніхто не міг очікувати такою швидкою його смерті.

Таким чином, багато в працях Рамануджана так і залишилося історичної загадкою.

Література

[1] – Харди Г. Двенадцать лекций о Рамануджане / Г.Харди. – М.: Институт компьютерных исследований, 2002. – 336 с.

[2] – Левин В. И. Рамануджан – математический гений Индии / В.И.Левин. – М.: Знание, 1968.

[3] – Левин В. И. Жизнь и творчество индийского математика С. Рамануджана. Историко-математические исследования / В.И.Левин. – М.: Физматгиз, 1960.

[4] – Борвейн Дж. Рамануджан и число π // Дж.Борвейн, П.В. Борвейн – М.: В мире науки, 1988.

ІСТОРІЯ КРИПТОГРАФІЇ

Олім Д. (студ., 5 курс)

Науковий керівник –доц. Сіра І.Т.

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С.Сковороди

Про важливість збереження інформації в таємниці знали ще в стародавні часи, коли з появою писемності з'явилася і небезпека прочитання її небажаних осіб. Більш того, спочатку писемність сама по собі була криптографічною системою, так як в древніх суспільствах нею володіли лише обрані. Справжня криптографія в минулому використовувалась лише в військових цілях. По мірі росту інформаційного середовища, великим державам стають доступні технологічні засоби тотального нагляду за мільйонами людей. Тому криптографія стає одним із основних інструментів які забезпечують конфіденційність, авторизацію, електронні платежі, корпоративну безпеку і багато інших важливих речей.. З широким поширенням писемності криптографія стала формуватися як самостійна наука. [1] .

В даний час розробкою методів шифрування і дешифрування інформації займається криптологія.

Криптологія розділяється на два напрямки – криптографію і криптоаналіз. Цілі цих двох напрямків криптології прямо протилежні.

Криптографія – наука про методи забезпечення конфіденційності (неможливості прочитання інформації стороннім) і автентичності (цілісності і справжності авторства, а також неможливості відмови від авторства) інформації.

Криптоаналіз – наука, що займається питаннями оцінки сильних і слабких сторін методів шифрування, а також розробкою методів, що дозволяють зламувати криптосистеми.

Що стосується застосування конкретних криптографічних методів, то слід зазначити, що не існує єдиного шифру, придатного для всіх випадків. Вибір способу шифрування залежить: від виду інформації, що захищається (документальний, телефонний, телевізійний, комп'ютерний); від обсягу і необхідності швидкої передачі шифрованої інформації; від цінності інформації, що захищається . Наприклад, державні, військові повинні зберігатися десятиліттями, а деякі вже через кілька годин можна розголосити); від можливостей власників секретної інформації, а також від можливостей противників. [2].

У документах стародавніх цивілізацій – Індії, Єгипту, Месопотамії – є відомості про системи і способи складання шифрованих листів. Перші ознаки криптографії з'явилися в Стародавньому Єгипті близько 4 тис. років тому. Писарі, що складали життєпису правителів, прагнув надати стандартні ієрогліфи незвичайного виду на монументи і гробниці.

Більш явні криптографічні приклади дійшли до нас від цивілізацій Месопотамії – від вавилонян, асирійців, халдеїв, які використовували особливу систему письма – клинопис. У 1500 р до н. е. на глиняній табличці був записаний ретельно охороняється рецепт глазурі для гончарних виробів.

Приблизно з 500 р до н. е. в Індії також широко застосовувався секретні записи, зокрема в донесеннях шпигунів і тексти. Методи засекречування включали в себе фонетичну заміну, коли приголосні і голосні мінялися

місцями, використання перевернутих букв і запис тексту під випадковими кутами.

Розглядаючи історії розвитку криптографії можна виділити три основні її етапи : наївна криптографія, формальна криптографія і математична криптографія.

Для наївної криптографії (до початку XVI ст.) характерне використання примітивних, способів заплутування противника щодо змісту переданих повідомлень. На початковому етапі для захисту інформації використовувалися методи кодування і стеганографії, які споріднені, але не тотожні криптографії. Шифрувальні системи зводилися до використання перестановки або заміни букв на різних символах.

Одним з перших зафіксованих прикладів є шифр Цезаря, що складається в заміні кожної букви вихідного тексту на іншу, віддалену від неї в алфавіті на певне число позицій.

Етап формальної криптографії (кінець XV – початок XX ст.) пов'язаний з появою формалізованих і стійких ручних криптографічних шифрів. До кінця XIV ст. між італійськими містами-державами в листуванні вже застосовувалися «номенклатора» 1 (лат. номен. – «ім'я» і *calator* – «раб», «слуга»). Вони складалися з кодових позначень для складів, слів і імен, а також алфавітів шифрозамін. [3].

Симеона де Крему був першим, хто використовував таблиці омофонів для приховування частоти появи голосних в тексті за допомогою більш ніж однієї шифрозаміни (шифри багатозначною заміни).

У 1550 році італійський математик Джироламо Кардано, перебувавши на службі у Папи Римського, запропонував нову техніку шифрування – решітка Кардано (Рис.1). Цей спосіб поєднував в собі як стеганографію, так і криптографію. Решітка Кардано представляє собою спеціальний прямокутну таблицю-картку, частина осередків якої вирізане.

Для розшифровки у одержувача повідомлення має бути така ж решітка.

Поява математичного виду шифрування серйозно вплинули на подальший розвиток криптографії. У 70-х роках ХХ ст.. був прийнятий перший стандарт шифрування даних – DES. Американські математики У. Діффі і М. Хеллмана винайшли «нову криптографію» – криптографія з відкритим ключем. Шифр Діффі-Хелмана використовує функцію дискретного піднесення до степеня і використовується для відкритого розподілу ключів по відкритому каналу зв'язку. Данні події сприяли бурхливому розвивитку засобів комунікацій, в тому числі локальної і глобальної комп'ютерної мережі, для захисту яких потрібні були легко доступний і досить надійні криптографічні засоби. Криптографія стала широко затребувані не тільки у військовій, дипломатичній, державній сферах, але також в комерційній, банківській та інших сферах.

Застосування криптографії в рішенні питань цілісності даних, передачі конфіденційної інформації по каналах зв'язку стало невід'ємним атрибутом інформаційних систем. У сучасному світі криптографія знаходить безліч різних застосувань – вона використовується в стільникового зв'язку, платному цифровому телебаченні, при підключенні до Wi-Fi, для захисту квитків від підробок на транспорті, в банківських операціях, в системах електронних платежів

Література

- [1] – Барычев С. Основы современной криптографии / С. Барычев, Р. Серов. – М.: 2001. – 152 с.
- [2] – Введение в криптографию / Под. ред. В.В. Яценко. – СПб.: Питер, 2001. – 288 с.
- [3] – Риксон Фред Б. Коды, шифры, сигналы и тайная передача информации / Фред Б. Риксон – Москва: АСТ Астрель, 2011. – 656 с.

ВКЛАД ЧЕБЫШЕВА П.Л. В РАЗВИТИЕ МАТЕМАТИКИ

Платонова А.Д. (студ., 1 курс)

Научный руководитель – преп. Уточкина Е.О.

ГБПОУ ВО «Воронежский юридический техникум», Воронеж, Россия



П.Л. Чебышев

(1821 – 1894)

Пафнутий Львович Чебышев – великий русский математик и механик, родился 4 мая 1821 года в дворянской семье в селе Окатово Боровского уезда Калужской губернии. Получив домашнее образование, он в 1837 году поступил в Московский университет, с отличием окончил его в 1841 году, а в 1847 году переехал в Петербург, где в 1849 году защитил докторскую диссертацию. Еще в 1841 году за работу «Вычисление корней уравнений» по теме,

предложенной факультетом в Московском университете, Чебышев награждается серебряной медалью, а его докторская диссертация «Теория сравнений» удостоена специальной премии Петербургской Академии наук. В 1859 году Пафнутий Львович избирается академиком Петербургской Академии наук.

Научные достижения П. Л. Чебышева нашли широкое признание и были высоко оценены еще при жизни ученого. Он был членом Берлинской и Болонской академий и одним из восьми иностранных членов Парижской Академии наук. Пафнутий Львович был избран членом-корреспондентом Лондонского Королевского общества, Шведской Академии наук и почетным членом многих других российских и иностранных научных обществ и академий.

П. Л. Чебышев со времени приезда в Петербург начал чтение лекций в Петербургском университете, профессором которого он состоял с 1850 по 1882 год. В 1882 году он вышел в отставку, посвятив себя целиком научной

работе в Академии наук. П. Л. Чебышев воспитал большую группу математиков, виднейшими представителями которой были: А. М. Ляпунов, А. А. Марков, В. А. Стеклов, Д. А. Граве, Г. Ф. Вороной, А. Н. Коркин, Е. И. Золотарев.

Научные интересы П. Л. Чебышева отличаются большим разнообразием и широтой. Он оставил после себя блестящие исследования в области математического анализа, особенно в теории приближения функций многочленами, в интегральном исчислении, теории чисел, теории вероятностей, геометрии, баллистике, теории механизмов и других областях знаний. В каждой из этих областей науки Пафнутий Львович получил фундаментальные результаты, выдвинул новые идеи и методы, определившие развитие этих ветвей математики и механики на многие годы и сохранившие свое значение и до сих пор. При этом поражает способность Чебышева простыми, элементарными средствами получать великолепные научные результаты.

Другой важнейшей особенностью научной деятельности П.Л. Чебышева является неизменный интерес к вопросам практики, стремление связать теоретические проблемы математики с запросами естествознания и техники, практической деятельности людей. Следует отметить, что для самого Пафнутия Львовича интерес к практике оказался чрезвычайно плодотворным, так как многие его математические открытия были сделаны при решении прикладных задач. Так, например, изучение шарнирного механизма, известного под названием «параллелограмм Уатта», привело его к созданию основ теории наилучшего приближения функций многочленами, которая сейчас превратилась в широко развитую математическую область, имеющую большое прикладное значение.

В теории вероятностей Чебышеву удалось необычайно простыми средствами получить ряд весьма важных результатов. Многие результаты и выводы были только намечены, не доведены до конца, но все работы Чебышева в этой области явились той базой, на которой развивалась русская

школа теории вероятностей. Строгие доказательства многих теорем, намеченные Чебышевым, и дальнейшее их развитие было проведено его учениками, академиками А. М. Ляпуновым и А. А. Марковым.

Выдающееся значение для науки имели исследования П. Л. Чебышева в теории чисел. Впервые после Евклида удивительно остроумными и удивительно элементарными рассуждениями он получил важнейшие результаты в задаче о распределении простых чисел в работах «Об определении числа простых чисел, не превосходящих данной величины» и «О простых числах». Классические результаты были получены Чебышевым и в области математического анализа.

Одной из наук, которой Пафнутий Львович интересовался всю жизнь, была теория механизмов и машин, причем Чебышев занимался не только теоретическими изысканиями в этой области, но и уделял большое внимание непосредственному конструированию конкретных механизмов.

Задолго до того, как советский «Луноход-1» проложил первую трассу на лунной поверхности, фантасты и ученые рассматривали различные варианты машин, которым будет суждено передвигаться по другим планетам. Большинство проектов сводилось к некоторому шагающему механизму. П. Л. Чебышев разработал вариант стопоходящей машины, имитирующей движение животного при ходьбе.

Огромное влияние П. Л. Чебышева на развитие математики в нашей стране не ограничивается его личными достижениями. Его работы, исключительно богатые новыми идеями и методами, дали мощный толчок к развитию многих ветвей математики и механики; кроме того, он лично ставил важные задачи и проблемы перед молодыми учеными. По его непосредственному совету А. М. Ляпунов начал исследования по теории фигур равновесия вращающейся жидкости, где и получил классические результаты, имеющие первостепенное значение для механики и космогонии.

Великий математик и механик П. Л. Чебышев был передовым человеком своего времени. Так, например, вместе с двумя другими

академиками-математиками – В. Г. Имшенецким и В. Я. Буняковским – он предложил физико-математическому отделению Петербургской Академии избрать членом-корреспондентом Академии замечательную русскую женщину – Софью Васильевну Ковалевскую.

Много внимания уделял Чебышев вопросам народного образования, принимая активное участие в Ученом комитете Министерства просвещения.

Прожив нелегкую и очень плодотворную жизнь, полную научных изысканий и открытий, Пафнутий Львович Чебышев скончался во время работы – за письменным столом. Это произошло 26 ноября 1894 года. Его похоронили в родовом имении, рядом с родительскими могилами.

Труды ученого, его научная, педагогическая и просветительская деятельность, основанная им знаменитая Петербургская математическая школа сыграли исключительно большую роль в развитии отечественной математики и механики. В 1944 году Академия наук СССР учредила премию имени П. Л. Чебышева за лучшие исследования в области математики и теории механизмов и машин.

Мировая наука знает немного имен ученых, творения которых в различных отраслях науки оказали бы такое значительное влияние на ход ее развития, как это было с открытиями П. Л. Чебышева.

Литература

- [1] – Демьянов В. П. Рыцарь точного знания / В. П. Демьянов. – М.: Знание, 1991. – 191 с.
- [2] – Никифоровский В. А. Пафнутий Чебышев – человек, математик, педагог (1821-1894) / В.А.Никифоровский // Вестник Российской Академии наук. – 1995. – Т. 65, № 5. – С. 448-451.

АРИФМЕТИКА МАГНИЦЬКОГО

Пономарьова А.(студ., 5 курс)

Науковий керівник –доц. Сіра І.Т.

Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С. Сковороди

В епоху Просвітництва в Росії активно розвивалася освіта. Перші прогресивні реформи були пов'язані з просвітницькою діяльністю Петра 1 (1689–1725 рр.). Відкривалося багато навчальних закладів, залучалися іноземні педагоги. В ті часи педагогічної освіти ще не існувало, тому контингент учителів формувався або з державних службовців, або з освічених приватних осіб, що не мали спеціальної педагогічної підготовки. Видатним діячем освіти петровської епохи був математик і педагог Леонтій Пилипович Магницький (1669 -1739 рр.), який зробив вагомий внесок в розвиток методики шкільної освіти і становленні професійної підготовки вчителя.

Син селянина Пилипа Телятина, Леонтій Магницький народився в Осташківській слободі Тверської губернії. У 1684 р. був відправлений в Волоколамський монастир, як помічник для поставки риби монахам і вразив їх своєю освіченістю і розумом, тому його залишали при монастирі читальником. Л.П. Магницький навчався у Слов'яно-греко-латинській академії (1685 – 1694 рр.), де вивчав латинь і грецьку мови, а також оволодів німецькою, голландською та італійською мовами.

Знання Леонтія Пилиповича у галузі математики дивували багатьох, вразили вони і самого Петра І. На знак глибокої поваги і признання його математичного таланту цар Петро І подарував йому прізвище Магницький, пояснюючи своє рішення тим, що «як магніт притягує до себе залізо, так і він своїми природними і самоосвітніми здібностями звернув на себе увагу».

14 січня 1701 року Петро 1 видав указ про відкриття Математико-навігаційної школи. Педагогічний колектив складався з іноземних викладачів і в допомогу їм був запрошений Л.П. Магницький. Для нового навчального закладу потрібні були відповідні підручники, тому розпочалася активна

робота. На час підготовки «Арифметики» Л.П. Магницького були призначені кормові гроші з розрахунку 5 алтин в день що за рік становить майже 50 рублів – гроші на ті часи чималі. Дивно, але підручник був написаний і виданий лише за два роки і вже в 1703 році Магницький публікує його під назвою «Арифметика сиречь наука числительная», що знаменував народження дійсно нового підручника та поєднував російські наукові традиції з досягненнями західноєвропейської методики викладання точних наук.

Крім основ арифметики, підручник містив елементи алгебри, геометрії, тригонометрії, астрономії і навігації та містив цікаві задачі і захоплюючі приклади. «Арифметика» Л.П. Магницького, за якою навчався М.В. Ломоносов, була основним навчальним підручником з математики до середини XVIII ст.

Підручник складається із двох книг: арифметики політики та арифметики логістики. Кожна з них являє собою частини одного цілого: вивчення світу за допомогою чисел. Він містить понад 600 сторінок і включає в себе як самі початки–як читати числа (рис. 1), таблицю додавання і множення десяткових чисел, так і прикладне значення математики до навігаційних наук.

Персцы .										
2	1 Единъ чѣсла	2 два	3 три	4 четыре	5 пять	6 шесть	7 семь	8 восемь	9 девять	0 цифра нуль
Сѣла нѣшераженѣла въ многѣхъ называнѣла персцы , а толѣкѣ нѣхъ чиселомъ . Елико а персцовъ сѣтъ по раздѣленѣи нѣкоторыхъ .										
Составы .										
3	10 Десять	20 Двадцать	30 тридцать	40 сорокъ	50 пятьдесятъ	60 шестьдесятъ	70 семьдесятъ	80 восемьдесятъ	90 девяностъ	100 сто
Сѣла числа нѣманѣла составы , занѣ цифрой 0 всегда въ десятѣ составленѣла .										

Рисунок 1 – Що є нумерацією

Вже в першій книзі «Арифметики» Л.П. Магницький виконав велику роботу по збагаченню і поліпшенню російської математичної термінології. Багато термінів вперше зустрічаються у Магницького або, у всякому разі, завдяки йому увійшли в наш математичний словник: множник, твір, подільний і приватний переліки, дільник, квадратне число, середнім пропорційним число, добування кореня, пропорція, прогресія і т.д.

Л.П. Магницький вчить десятковому численню. Що цікаво, він наводить таблицю додавання і множення не в тому вигляді, як її прийнято зараз видавати на останній сторінці зошитів в клітинку, а тільки її половину. Тобто на комутативності цих операцій одразу звертали увагу. Після декількох перших завдань на додавання наступні приклади містять вже більше десятка доданків.

У підручнику розглядається і геометрія. Наприклад, теорема Піфагора вивчається на прикладі задачі про вежу деякої висоти і сходи певної довжини. «Наскільки потрібно відсунути нижній кінець сходів, щоб її верх збігся з верхом вежі?» Багато задач на обчислення площ паралелограма, правильних багатокутників, сегмента кола, обсягів круглих тіл; знаходження діаметра, площ і об'єму Землі в італійських милях. Також наводяться деякі теореми – про рівність сторони правильно вписаного в коло шестикутника «семідіаметру» і про рівність відношення площ двох кіл до відношення квадратів їх діаметрів.

Далі Л.П. Магницький переходить до вирішення трьох канонічних видів квадратних рівнянь з додатними коефіцієнтами при членах. Слідом за алгеброю Л.П. Магницький на декількох сторінках дає рішення семи тригонометричних «проблем», які слугували для обчислення таблиць синусів, тангенсів і секансів. Він повідомляє правила обчислення за синусом дуги α , меншою 90° , косинуса дуги $90^\circ - \alpha$, потім теореми про синуси і хорди дуг 2α , 3α і 5α . Це перший виклад тригонометрії російською мовою в силу своєї надмірної стислості навряд чи було доступно більшості читачів.

4	4	16	8 ю	8	8	64
5	5	20	9 ю	9	9	81
6	6	24	10 ю	10	10	90
7	7	28				
8	8	32				
9	9	36				
10	10	40				

Рисунок 2 – Фрагмент таблиці множення на 4, 8 і 9

Потім розібрано кілька завдань, що виражаються лінійними, квадратними і біквадратних рівняннями. Геометричні завдання об'єднані назвою «Про різних лініях у фігурах сущих». Більшість з них відноситься до визначення елементів прямокутних або довільних трикутників по тих або інших даних (наприклад, катетів по їх твору і різниці або висоти за трьома сторонами і т.п.)

Підручник мав велике прикладне значення, про це свідчить його зміст, наприклад, в третій частині першої книги йдеться про «различные и гражданству потребные действия через прошедшие части». В цьому розділі мова йдеться про торгівлю, зокрема, покупку та продаж товарів, продаж овочів та зважування, прибуток та позики. Причому, цікаво, що приклади і наведені пояснення сам автор називає «фальшивими правилами». Д.Д. Галанін в роботі «Леонтій Пилипович Магницький та його арифметика» називає ці приклади «комерційною арифметикою». В першій книзі також наголошується про цінність грошей та міри виміру. Л.П. Магницький розглядав не лише російські тогочасні міри, а велику увагу надав і іноземним. У праці розглядались міри французькі, німецькі, ліванські, Флоренції, Венеції та інших. Це давало змогу навчати людей вести торгівлю з іноземними купцями. У першій статті цього розділу під назвою «Тройная торговля» було представлено 28 задач, зміст яких можна охарактеризувати як – кількість товару і його вартість. Починається стаття з такої задачі: «Якоже – бы кто купил 1 пуд, дал 2 рубля: что дать ему нужно за 8 пуд.»

Хоча Л.П. Магницький писав загальноосвітній курс, та все ж таки практичні задачі переважають у підручнику, бо саме в них містились основні теоретичні основи. Останній розділ присвячений мореплавству. Зокрема, використанням логарифмічних таблиць в навігаційній справі.

Багато науковців та дослідників наголошували про значення та велику роль цієї книги, зокрема М. В. Ломоносов (1711-1765) називав «Арифметику» Леонтія Магницького і «Граматику» Мелетія Смотрицького «вратами своєї вченості». Професор П. М. Берков називає «Арифметику» «одним з найважливіших явищ друкарської діяльності Петровського часу». У наші дні цю роботу називають книгою енциклопедичного характеру з різних галузей математики і природознавства (геодезії, навігації, астрономії).

Праця Леонтія Пилиповича не була лише перекладом, аналогів підручника в той час не існувало. Це була унікальна книга. Дослідження самого підручника «Арифметика» і життя його автора наведено в книзі 1914 року Дмитра Дмитровича Галаніна «Леонтій Пилипович Магницький і його Арифметика».

Література

- [1] – Галінін Д.Д. Леонтій Пилипович Магницький і його арифметика/ Д.Д. Галіні. Москва: Типографія О.Л. Сомовой. – 1914 р, 198 ст.
- [2] – Л. Ф. Магницкий. Арифметика (выпуск 1 переиздания П. Баранова). 1914.
- [3] – Очерки по истории школы и педагогической мысли народов СССР с древнейших времен до конца XVIII века. / Отв. Ред. Э.Д. Днепров. – М.: Педагогика, 1989. – 722 с.

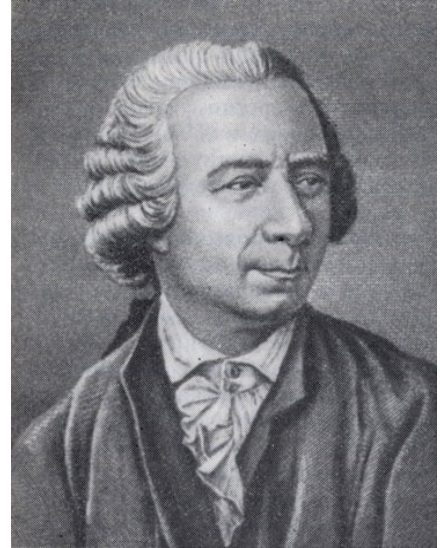
ЛЕОНАРД ЕЙЛЕР – ВЕЛИКИЙ МАТЕМАТИК

Протопопова З.В.(студ., 1 курс)

Науковий керівник – доц.Фастовська Т.Б.

Харківський національно автомобільно-дорожній університет

Леонард Ейлер – швейцарський математик і фізик, один із засновників чистої математики. Він не тільки зробив основний внесок у геометрію, обчислення, механіку і в теорію чисел, але і розробив методи розв’язання задач спостережної астрономії і застосував математику в техніці і громадських справах.



Ейлер – втрі більше ніж 800 робіт з математичного аналізу, диференціальної геометрії, теорії чисел, наближеним обчисленням, небесної механіки, оптики, балістики, кораблебудування, теорії музики та інше.

Леонард Ейлер майже півжиття провів у Росії, де він зробив вагомий внесок у становлення російської науки. В 1726 році був запрошений працювати в Санкт-Петербург, куди переїхав роком пізніше. З 1731 по 1741 р., а також з 1766 року був академіком Петербурзької Академії Наук (у 1741-1766 роках працював в Берліні, залишаючись одночасно почесним членом Петербурзької Академії). Добре знав російську мову і частину своїх творів (особливо підручники) публікував російською. Перші російські академіки-математики (С.К. Котельников) і астрономи (С.Я. Румовский) були учнями Ейлера.

Леонард Ейлер народився 15 квітня 1707році в сім'ї базельського пастора , друга родини Бернуллі. Рано виявив математичні здібності. Початкове навчання дістав вдома під керівництвом батька, який навчався колись математики у Якоба Бернуллі. Одночасно з навчанням у гімназії хлопчик захоплено займався математикою під керівництвом Якоба Бернуллі,

а в останні гімназичні роки відвідував університетські лекції молодого Якоба-Йоганна Бернуллі.

20 жовтня 1720 року 13-річний Леонард Ейлер став студентом факультету мистецтв Базельського університету . Але любив до математики направила Леонарда до іншого шляху. Незабаром здатний хлопчик зверну на себе увагу професора Йоганна Бернуллі . Він передав обдарованому студенту математичні статті для вивчення, а по суботах запросив приходити до нього додому, щоб спільно розбирати незрозуміле.

8 червня 1724 року 17-річний Леонард Ейлер виголосив латиною промову про порівняння філософських поглядів Декарта і Ньютона і був удостоєний вченого ступеня магістра. У наступні два роки юний Ейлер написав кілька наукових робіт. Одна з них, «Дисертація з фізики про звук», отримала схвальний відгук, була представлена на конкурс для заміщення, несподівано звільнилася у Базельському університеті посади професора фізики (1725). Але , незважаючи на позитивний відгук, 19-річного Ейлера визнали занадто юним , щоб включити число кандидатів на професорську кафедру. На початку зими 1726 року Ейлер повідомили з Санкт-Петербурга: за рекомендацією братів Бернуллі він запрошений на посаду ад'ютанта по фізіології з окладом 200 рублів.

Ейлер відрізнявся феноменальною працездатністю. А роботи у молодого професора було багато: картографія, всілякі експертиза, консультації для кораблебудівників і артилеристів, складання навчальних посібників. Від нього навіть вимагають складання гороскопів ,якою замовлення Ейлера з усіма можливим тактами активно переадресував штатним астрономам. Але все це не заважає йому активно проводити власні дослідження.

За перший період перебування в Росії він написав понад 90 великих наукових робіт. Значна частина академічних «Записок» заповнена працями Ейлера. Він робив доповіді на наукових семінарах, читав публічні лекції, брав участь у виконанні різних технічних замовлень урядових відомств.

У січні 1734 року 26-річний Леонард Ейлер одружився зі своєю ровесницею Катріною, дочкою живописця Георга Гзеля. Молодята придбали будинок на набережній Неви, де й оселилися. В сім'ї Ейлера народилися 13 дітей, але вижили 3 сини і 2 дочки.

У 1773 році померла дружина Ейлера, з якою він прожив майже 40 років; у них було три сини (молодший син Христофор згодом був генерал-лейтенантом російської армії і командиром Сестрорецького збройного заводу). Це було великою втратою для вченого, щиро прив'язаного до сім'ї. Незабаром Ейлер одружився на її зведеній сестрі Соломії.

Ейлер активно працював до останніх днів. 18 вересня після обіду, проведеного в колії сім'ї, розмовляючи з академіком А. В. Лекселем про нещодавно відкритої планеті Уран та її орбіті, він раптово відчув себе погано. Ейлер встиг вимовити: «Я вмираю», - і втратив свідомість. Через кілька годин, так і не приходячи у свідомість, він помер від крововиливу в мозок.

Його поховали на Смоленському лютеранському кладовищі в Петербурзі. Напис на пам'ятнику говорила: «Тут спочивають тлінні останки мудрого, справедливого, знаменитого Леонарда Ейлера».

У 1955 році прах великого математика був перенесений в «Некрополь XVIII століття» на азаревському цвинтарі Олександрівської Лаври. Погано зберігся надгробний пам'ятник при цьому замінили.



Внесок Леонарда в галузь науки є чималою. Ейлер продовжив дослідження Ферма, який раніше висунув (під впливом Діофанту) ряд розрізнених гіпотез про натуральні числа. Ейлер строго довів ці гіпотези, значно узагальнив їх та об'єднав їх в змістовну теорію чисел. Він ввів у математику виключно важливу «Функцію Ейлера» і сформулював з її допомогою «Теорему Ейлера»:

$$\Gamma + B - P = 2$$

де Γ – число граней, B – число вершин, P – число ребр даного багатогранника.

Теорема Эйлера



*Леонард Эйлер
(1707 – 1783 гг.)
немецкий математик, физик и
астроном*

Теорема:

Для любого выпуклого многогранника число вершин (**B**), число рёбер (**P**) и граней (**Г**), связаны формулой:

$B - P + \Gamma = 2$

PPT4WEB.ru

Ейлер створив теорію порівнянь і квадратичних рахувань, вказавши для останніх критерій Ейлера. Спростував гіпотезу Ферма.

Одна з головних заслуг Ейлера перед наукою – монографія «Введення в аналіз нескінченно малих» (1748). В 1755 виходить доповнене «Диференціальне числення», а в 1768–1770 роках – три томи «Інтегрального обчислення».

В елементарній геометрії Ейлер знайшов кілька фактів, непомічених Евклидом:

1. Три висоти трикутника перетинаються в одній точці (ортоцентрі)
2. У трикутнику ортоцентр, центр описаного кола і центр мас лежать на одній прямій – «прямій Ейлера».
3. Основи трьох висот довільного трикутника, середини трьох сторін і середини трьох відрізків, що з'єднують його вершини з ортоцентром, лежать на одному колі (коло Ейлера).
4. Число вершин (B), граней (Γ) і ребр (P) у будь-якого опуклого багатогранника пов'язані простою формулою:

$$B + M = P + 2.$$

Безліч робіт Ейлера присвячені математиці, фізиці, механіці, гідродинаміці, акустиці та ін. В 1736 році вийшов трактат «Механіка, або наука про рух, в аналітичному викладі», що знаменує новий етап у розвитку цієї стародавньої науки. 29-річний Ейлер відмовився від традиційного геометричного підходу до механіки і підвів під неї суворий аналітичний фундамент. В 1755 році публікуються «Загальні принципи руху рідин», в яких започатковано теоретичну гідродинаміку. Виведені основні рівняння гідродинаміки (рівняння Ейлера) для рідини без в'язкості. Розібрані розв'язки системи для різних частинних випадків.

У 1765 році в книзі «Теорія руху твердих тіл» Ейлер математично описав кінематику твердого тіла скінченних розмірів. Він ввів у математику кути Ейлера і теорему обертання. Його ім'я також носять кінематична формула розподілу швидкостей в твердому тілі, рівняння (Ейлера) динаміки твердого тіла, важливий випадок інтегрованості в динаміці твердого тіла.

Ейлер багато працював в області небесної механіки. Він заклав основу теорії збурень, пізніше завершеною Лапласом, і розробив дуже точну теорію руху місяця. Ця теорія виявилася придатною для вирішення нагальної задачі визначення довготи на морі.

У 1757 році Ейлер вперше в історії знайшов формули для визначення критичного навантаження при стисненні пружного стрижня. Проте в ті роки ці формули не могли знайти практичного застосування.

$$e^{i\pi} + 1 = 0$$

Майже сто років потому, коли в багатьох країнах – і перш за все в Англії – стали будувати залізні дороги, потрібно розрахувати міцність залізничних мостів. Модель Ейлера принесла практичну користь у проведенні експериментів.

Розповідають про такі цікаві факти з життя:

- А.С. Пушкін приводить романтичну розповідь: нібито Ейлер скла гороскоп для новонародженого Іоанна Антоновича (1740), адже результат

його настільки налякав, що він нікому не став його показувати , і лише після смерті нещасного царевича розповів про нього графу К.Р. Розумовському. Достовірність цього історичного анекдоту вкрай сумнівна.

- Маркіз Кондорсе повідомляє, що незабаром після переїзду в Берлін Ейлера запросили на придворний бал. На питання королеви-матері , чому він так багатослівний, Ейлер відповів: «Прошу мене вибачити, але я тільки що з країни ,де за зайве слово можуть повісити».

- Інша розповідь Кондорсе: одного разу два студенти , виконуючи незалежно складні астрономічні обчислення, отримали трохи різні результати в 50-му знаку, і звернулися до Ейлера за допомогою. Ейлер виконав ті ж обчислення в умі і вказав правильний результат.

- Розповідають, що Ейлер не любив театру, і якщо потрапляв туди , піддавшись на умовляння дружини, то щоб не нудьгувати , виконував в розумі складні обчислення, підібравши їх обсяг так, щоб вистачало якраз до кінця вистави.

- У 1739 році вийшла праця Ейлера «Tentamen musicae» з математичної теорії музики. З приводу цієї роботи ходив жарт, що в ній дуже багато музики для математиків та багато математики для музикантів.

Література

- [1] - https://uk.wikipedia.org/wiki/Леонард_Ейлер/
- [2] - http://www.peoples.ru/science/mathematics/leonhard_euler/
- [3] - <http://somif.do.am/> Сайт о математике и физике/

ХАРКІВ НА ВІСТРІ НАУКОВИХ ВІДКРИТТІВ

Сало А. (студ., 1 курс)

Науковий керівник – доц. Климова І.М.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Місто Харків завжди стояв на вістрі наукових відкриттів, був «першовідкривачем» багатьох наукових шкіл. Одним з провідних центрів науки в Харкові був Харківський фізико-технічний інститут, який у світі науки називали УФТІ.

В різні роки в Харківському фізико – технічному інституті працювала ціла плеяда відомих фізиків і математиків. Серед них – Нобелівський лауреат Лев Ландау, «батько радянської атомної бомби» Ігор Курчатов. Сьогоднішній Національний науковий центр «Харківський фізико-технічний інститут», заснований в 1928 році з ініціативи академіка Абрама Федоровича Йоффе.

А. Ф. Йоффе привіз у місто Харків з Ленінграда своїх кращих учнів -- Кирила Дмитровича Синельникова, Антона Карловича Вальтера, Георгія Олександровича Латишева і багатьох інших. Один з його учнів К.Д. Синельников пройшов наукове стажування в Англії в лабораторії Резерфорда. У той час лабораторія Резерфорда впритул підійшла до вирішення проблеми розщеплення ядра атома. Харківські фізики не відставали від своїх зарубіжних колег.

10 жовтня 1932 року в УФТІ вперше в СРСР і другими в світі розщепили ядро атома літію. Розщеплення ядра атома літію провели Антон Вальтер, Георгій Латишев, Олександр Лейпунський і Кирило Синельников. Надалі в УФТІ отримали рідкий водень і рідкий гелій, спорудили першу радіолокаційну установку. Інститут також є піонером радянської високовакуумної техніки, що розвилася в промислову вакуумну металургію. У 1935 році в інституті пройшла виїзна сесія Академії наук СРСР, де академіком Сергієм Вавіловим було висловлено думку про те, що вчені інституту роблять більше чверті всієї фізики в СРСР. У роки ВВВ УФТІ, евакуйований в Алма-Ату, займався животрепетними і першочерговими

питаннями допомоги фронту. Разом з тим глобальні питання фундаментальної теоретичної фізики теж не були забуті. Недарма, лабораторія ядерної енергетики УФТІ мала назву № 1, в той час як така ж лабораторія інституту ядерної фізики І. Курчатова носила назву лабораторії № 2.

У другій половині ХХ століття інститут активно займається ядерної енергетики СРСР, впроваджує в промисловість нові технології і обладнання.

Поступово на базі УФТІ був утворений ряд великих наукових установ: Фізико – технічний інститут низьких температур ім. Б.В. Веркіна Національної академії наук України НАНУ (спочатку, Інститут радіоелектроніки) та інше. В Харківському політехнічному інституті, за ініціативою ХФТІ, був створений перший в Україні фізико-математичний факультет. Також у Харківському державному університеті був створений фізико-технічний факультет. В 2005 році за указом президента інституту був привласнений статус Національного наукового центру (ННЦ ХФТІ). Це був перший ННЦ в Україні. У 2004 році при створенні Відділення ядерної фізики та енергетики Національної академії наук України, ННЦ «Харківський фізико-технічний інститут» увійшов до його складу. Також ХФТІ став головною організацією для виконання Державної програми досліджень по ядерних і радіаційних технологій. В національному науковому центрі функціонують різні експериментальні установки. Є сімейство термоядерних установок «Уран», електронні та іонні прискорювачі, в тому числі, найбільший на території колишнього СРСР лінійний прискорювач електронів в П'ятихатках.

ВАСИЛЬОВИЧ ВЕРНАДСЬКИЙ – УКРАЇНСЬКИЙ СТАТИСТИК І ЕКОНОМІСТ

Самойленко Т. О. (студ., 6 курс)

Науковий керівник – проф. Філер З. Ю.

Кіровоградський державний педагогічний університет ім. В.Винниченка



Рис.1. І. В. Вернадський
в 1860 р.

Вернадський Іван Васильович – український і російський економіст, публіцист, видавець, громадський діяч. Народився в Києві 24 травня 1821 р. у родині військового лікаря. Батько одного із засновників Української Академії наук, академіка Петербурзької Академії наук Володимира Вернадського.

У 10 років Іван вступив до вищого відділення Київського повітового духовного училища. Потім став учнем третього класу першої Київської гімназії. Невдовзі за успіхи в навчанні його зарахували на казенний кошт до Благородного пансіону, відкритого при першій гімназії. Не закінчивши повного курсу гімназії, який включав тоді сім класів, достроково склав іспити 30 вересня 1837 року до філософського факультету Київського університету Святого Володимира.

В 1841 р. за працю «Изложить и критически рассмотреть замечательнейшие мнения народов и мыслителей о состоянии человеческих душ за гробом», що була написана під впливом платонівської філософії, був нагороджений золотою медаллю. З 1844 по 1846 рр. був відряджений університетом за кордон для підготовки до науково-педагогічної діяльності.[1, ст. 186]

У Київському університеті, згідно із Статутом 1842 року, з'явилися нові кафедри. Серед них і кафедра [політичної економії](#) та [статистики](#). Вона була вакантною аж до 1846 року. Для заміщення вакантних посад науковців, як правило, відряджали за кордон для поповнення знань і набуття досвіду. Відділення філософського факультету ухвалило підготувати викладача на заміщення вакантної посади професора політичної економії та статистики.

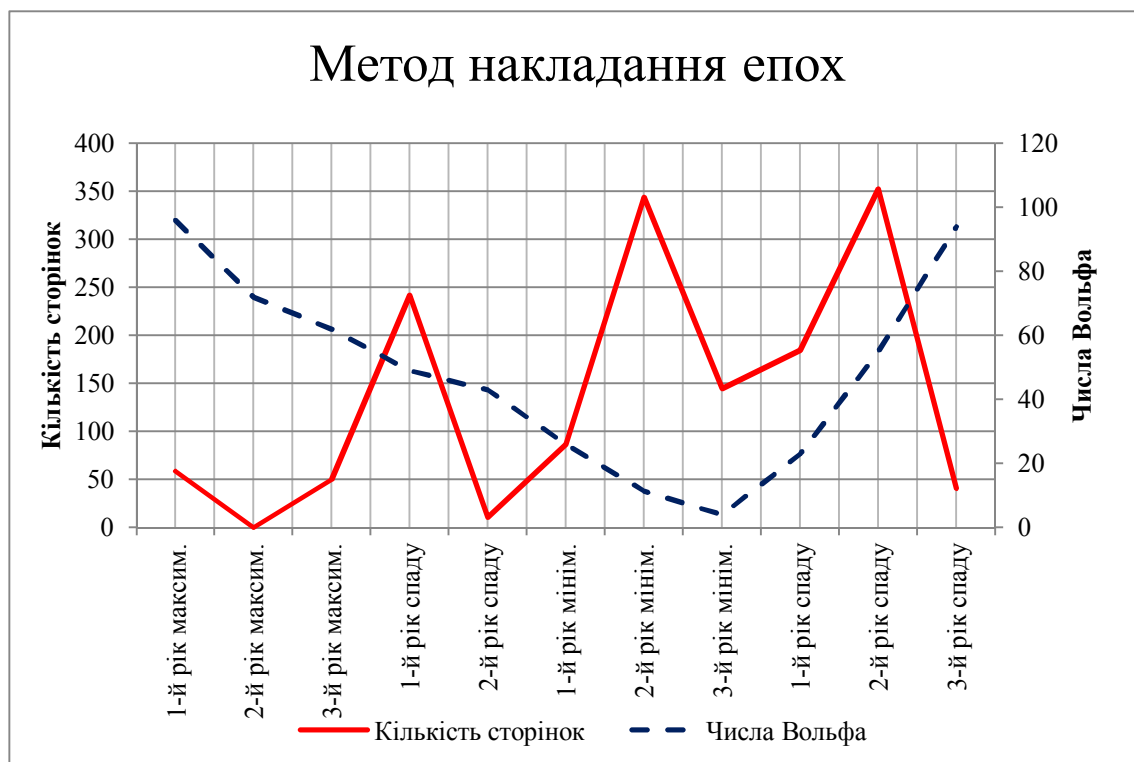


Рисунок 2 – Вплив сонячної активності на творчість Вернадського

Своїм кандидатом рада факультету обрала вчителя другої Київської гімназії Івана Вернадського. Для вдосконалення в галузі філософії, історії, права, політичної економії, статистики та інших наук його 17(29) серпня 1843 року відрядили на три роки до [Берліна](#), [Гейдельберга](#) та інших міст [Німеччини](#), [Франції](#), [Бельгії](#), [Голландії](#), [Англії](#), [Швейцарії](#) та [Італії](#). Так волею долі Іван Васильович став [економістом](#).

Під час трирічного перебування за кордоном (у 1843–1846 роках) Вернадський відвідував лекції відомих берлінських професорів, оволодіваючи знаннями з [економіки](#), [статистики](#), [філософії](#), [історії](#), [права](#) та [політичних наук](#), [теології](#) тощо.

У [Парижі](#) він уважно стежив за читаннями видатного фахівця з політичної економії [Жерома Бланкі](#), економіста [Мішеля Шевальє](#), відвідував економічні дебати.

В [Англії](#) молодий науковець займався не стільки теорією, скільки суспільно-державною стороною науки. Він знайомився з економічними установами, вивчав систему законів про бідних, відвідував робочі будинки, аналізував стан англійської [промисловості](#) та [торгівлі](#). Саме тоді визначилося коло інтересів Вернадського – економіста, який практичними проблемами цікавився більше, ніж теорією.

І. В. Вернадський в 1847 р. захистив магістерську дисертацію «Нарис теорії потреб» в Петербурзькому університеті та через два роки докторську дисертацію з проблем історії економічних наук – «Критико-історичне дослідження про італійську політико-економічну літературу до початку XIX століття» в Московському університеті.

1849 року в Москві Іван Васильович захистив докторську дисертацію на здобуття наукового ступеня доктора історичних наук, політичної економії та статистики. Тема його роботи – критико-історичне дослідження про італійську політико-економічну літературу до початку 19 століття. Затвердження відбулося 14 грудня 1849 року. На той час вченому виповнилося тільки 28 років.

1850 року Іван Васильович одружився з 18-річною [Марією Миколаївною Шигаєвою](#), молодшою від нього на 10 років.

З 1858 р. член Лондонського статистичного товариства. Іван Вернадський брав діяльну участь у [Російському географічному товаристві](#) (був його дійсним членом від 3 грудня 1847 року) та [Вільному економічному товаристві](#). 1860 року він був делегатом [Міжнародного статистичного конгресу](#) в [Лондоні](#). [1, ст. 186]

У Петербурзі Вернадський захопився виданням економічних журналів. Значну допомогу в цьому йому надавала дружина. Іван Васильович був засновником і редактором журналів «Экономический указатель» (1857–1858), надалі «Указатель политико-экономический» (1859), «Указатель

экономический, статистический и промышленный» (1860–1861) і «Экономист» (1858–1865).

У редагованих Вернадським виданнях обговорювалася доля селянського общинного життя, питання, пов'язані із звільненням кріпаків, обстоювалися принципи [економічного лібералізму](#), свободи торгівлі тощо. «Экономический Указатель» мав типово просвітницьке та антикріпосницьке спрямування. Іван Вернадський був переконаним противником [кріпацтва](#): ніколи не мав кріпаків, а коли одержав як придане за дружиною маєток із кріпаками, то відразу ж їх звільнив.

За своє життя Вернадський написав понад 50-ти праць. Серед його праць з питань статистики є «Завдання статистики» (1852), «Історичний нарис практичної статистики» (1855), «Бібліографічний нарис систематичної статистики» (1858), а також курси лекцій, прочитаних студентам Петербурзького технологічного інституту «Статистика» (1866) і «Лекції промислової статистики» (1867). Помер 27 березня 1884 р. в Петербурзі і був похований на Нікольському цвинтарі Олександрівської лаври.[3, ст. 90].

Показано вплив сонячної активності на творчість Вернадського. Найбільшу кількість сторінок вченим було написано в рік спаду сонячної активності. Коефіцієнт кореляції дорівнює -0,417 (за методом накладання епох кореляція становить -0,465), що говорить про зворотній та слабкий зв'язок сонячної активності з його творчістю. У періоди, коли не прослідковується синхронність графіків, можна зробити висновки, що відбувався вплив інших факторів, наприклад, затримка робіт у редакціях, політичні ситуації або власні життєві негаразди.

Література

- [1] – Баландин Р. К. Вернадский Иван Васильевич/ Русские писатели: 1800–1917. – Т. 1. – Москва, 1989. – 429 с.
- [2] – Вінюкова Валентина. Вернадські і Поділля/ Подолянин. – 1993. – 4 серпня.
- [3] – Хрестоматия по истории русской статистики: история теоретических взглядов / Сост. Н.К. Дружинин. – Москва, 1964. – 177 с.

МІЖНАРОДНИЙ МАТЕМАТИЧНИЙ КОНГРЕС У ПАРИЖІ ТА МАТЕМАТИЧНІ ПРОБЛЕМИ ГІЛЬБЕРТА

Сембратович В.С. (студ., 5 курс)
Науковий керівник –доц. Сіра І.Т.

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С.Сковороди

Міжнародний математичний конгрес – найбільший та найвпливовіший з'їзд математиків з усього світу, на якому обговорюються найважливіші питання з різних сфер математики. Збираються математики раз у чотири роки. Вперше такий конгрес був проведений в далекому 1987 році в Цюриху.

Міжнародний математичний конгрес у Парижі 1900 року був другим з'їздом за всю історію. Проходив він з 6 по 12 квітня. Ця дата була вибрана не випадково – конгрес був присвячений Всесвітній виставці в Парижі.

В конгресі прийняло участь 226 чоловік з 26 країн світу. Офіційними мовами конгресу були вибрані англійська, французька, німецька та італійська мова. На той момент було прийнято рішення відкрити шість секцій.

1. Арифметики та алгебри.
2. Аналізу.
3. Геометрії.
4. Механіки і математичної фізики.
5. Історії і бібліографії математики.
6. Викладання і методології математики.

Головою конгресу був обраний видатний математики Анрі Пуанкаре, він сам і відривав конгрес. І, до речі, також було прийнято рішення об'єднати 5 і 6 секцію в одну.

Широкій аудиторії було представлено 5 доповідей. Доповідачами виступали: Анрі Пуанкаре з темою «Роль інтуїції та логіки в математиці» (оригінальна назва «Du rôle de l'intuition et de la logique en Mathématiques»), Йоста Міттаг-Леффер з доповіддю «Сторінка з життя Веєрштрасса» («Une page de la vie de Weierstrass»), Моріц Кантор з темою «З історіографії математики» («Sur l'historiographie des Mathématiques»), Віто Вольтерра з

темою «Бетті, Бріоскі та Казоратті – три італійських математики і три способи розгляду питань аналізу» («BETTI, BRIOSCHI, CASORATI, trois analystes italiens et trois manières d'envisager les questions d'analyse»), та найбільш відома доповідь Давіда Гільберта «Про майбутні проблеми математики» («Sur les problèmes futurs des Mathématiques») або ж «Математичні проблеми».

Ця доповідь відбулася 8 квітня 1900 року на 5-6 засідання. В цій доповіді Гільберт, по суті, кинув виклик, на той час, всій математичній спільноті, перерахувавши найбільш важливі і нагальні проблеми математики того часу. Дані проблеми охрестили в майбутньому «Проблемами Гільберта» і складаються з 23 кардинальних проблем математики. Ці проблеми охоплюють широкі області математики – алгебру, теорію чисел, геометрію, аналіз, математичну фізику, тощо.

Сам список проблем, за Гільбертом, складався з наступних питань.

1. Проблема Кантора про потужність континууму (Континуум-гіпотеза).
2. Несуперечливість аксіом арифметики.
3. Рівноскладеність рівновеликих многогранників.
4. Перерахувати метрики, у яких прямі є геодезичними.
5. Чи всі неперервні групи є групами Лі?
6. Математичний виклад аксіом фізики.
7. Довести, що число e є трансцендентним (або хоча би ірраціональним).
8. Проблема простих чисел (гіпотеза Рімана і проблема Гольдбаха).
9. Доведення найзагальнішого закону взаємності в будь-якому числовому полі.
10. Задача про можливість розв'язання Діофантових рівнянь.
11. Вивчення квадратичних форм із довільними алгебраїчними числовими коефіцієнтами.
12. Поширення теореми Кронекера про абелеві поля на довільну алгебраїчну область раціональності.
13. Неможливість розв'язання загального рівняння n -го степеня за допомогою функцій, що залежать тільки від двох змінних.

14. Доведення скінченнопородженості алгебри інваріантів алгебраїчної групи;
15. Строге обґрунтування обчислювальної геометрії Шуберта.
16. Топологія алгебраїчних кривих і поверхонь.
17. Представлення визначених форм у вигляді суми квадратів.
18. Скінченність числа кристалографічних груп; нерегулярні заповнення простору конгруентними многогранниками; найщільніше упакування куль.
19. Чи завжди розв'язки регулярної варіаційної задачі Лагранжа є аналітичними?
20. Загальна задача про граничні умови.
21. Доведення існування лінійних диференціальних рівнянь із заданою групою монохромії.
22. Уніформізація аналітичних залежностей за допомогою автоморфних функцій.
23. Розвиток методів варіаційного числення.

Як стало відомо пізніше, з самого початку проблем було 24. В процесі підготовки доповіді Гільберт відмовився від 24 проблеми. Сама проблема пов'язана з теорією доведення критеріїв простоти і загальних методів. Дана 24 проблема була знайдена німецьким істориком математики Рюдигером Тіле у 2000 році, коли досліджував особисті записи Гільберта.

Найбільш цікаві, за Гільбертом, проблеми, *«вивчення яких може значно стимулювати подальший розвиток науки»*, він і представив математикам у своєму докладі. Як казав сам Гільберт, *«Названі проблеми – це лише їх образи; але їх недостатньо, щоб показати, як багата, різноманітна і широка математична наука вже зараз; перед нами постає питання, чи доведеться математиці коли-небудь те, що й з іншими науками відбувається з давніх пір – чи не розпадеться вона на окремі науки, представники яких будуть ледь розуміти один одного і зв'язок між якими буде ставати все менше. Я не вірю в це і не хочу цього»*.

Після доповіді, як пише Д. Сінцов, *«повідомлення Гільберта викликало ряд зауважень зі сторони присутніх, які вказували, що деякі із перерахованих Гільбертом задач цілком чи почасти розв'язані»*.

С тих пір пройшло вже більше століття. Доклад Гільберта був перекладений на всі міжнародні мови світу. Але що ми маємо на сьогодні – чи вирішені деякі з цих проблем? На даний момент вирішені 16 проблем з 23 – деякі з них спростовані, деякі навпаки – доведені. Ще 2 проблеми не є коректними математичними проблемами – це «Перерахувати метрики, у яких прямі є геодезичними» та «Математичний виклад аксіом фізики» (друга проблема взагалі фізична і дуже далека від вирішення). Дві проблеми не вирішені ніяк – «Поширення теореми Кронекера про абелеві поля на довільну алгебраїчну область раціональності» та «Несуперечливість аксіом арифметики», деякі проблеми вирішені лише для окремих випадків.

Хотілось би закінчити словами Гільберта, які він сказав наприкінці свого виступу. *«Єдиний характер математики обумовлений внутрішнім єством цієї науки; адже математика – основа всього точного природознавства. А для того, щоб в досконалої виконати це високе призначення, то нехай в прийдешньому сторіччі вона знайде геніальних майстрів і багато чисельних, палаючих шляхетним завзяттям прихильників»* (в оригіналі це звучить так: *«Der einheitliche Charakter der Mathematik liegt im inneren Wesen dieser Wissenschaft begründet; denn die Mathematik ist die Grundlage alles exakten naturwissenschaftlichen Erkennens. Damit sie diese hohe Bestimmung vollkommen erfülle, mögen ihr im neuen Jahrhundert geniale Meister erstehen und zahlreiche in edlem Eifer ergluhende Jungerl»*).

Література

[1] – Матеріали з Вікіпедії, вільної енциклопедії.

[2] – Давид Гільберт – «Математичні проблеми» – Переклад з німецької М.Г. Шестопаля і А.В. Дорофєєвої. Відтворено з видання: «Проблеми Гільберта, під заг. Ред. П.С. Александрова; видання «Наука», М, 1969 р.

[3] – Д.М. Синцов – «Другий Міжнародний математичний конгрес», Фіз.-Мат. Науки (2), 1, №5 (1901), 129-737

[4] – «Hilbert's Twenty-Fourth Problem» – Rüdiger Thiele

ІСТОРІЯ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ СИМВОЛІКИ

Слободянюк В.В. (студ., 2 курс)

Малявіна В. (студ., 5 курс)

Науковий керівник – доц. Сіра І.Т.

Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С. Сковороди

Традиційне позначення десяти математичних знаків: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. За допомогою них за десятковою системою числення записуються будь-які числа. Протягом тисячоліть люди використовували пальці рук для позначення числа. Так, один предмет вони, як і ми, показували одним пальцем, три – трьома. За допомогою руки можна було показати до п'яти одиниць. Для висловлювання великої кількості використовувалися обидві руки, а окремих випадках обидві ноги. Сьогодні ми постійно користуємося числами. Використовуємо їх, щоб вимірювати час, купувати й продавати, телефонувати, дивитися телевізор, водити автомобіль. До того у кожної людини є різні числа, ідентифікують сам її. Наприклад, в посвідченні особистості, банківській рахунку, у кредитній картці тощо. Понад те, в комп'ютерному світі всю інформацію, а також текст зокрема, передається у вигляді числових кодів.

Ми зустрічаємося із числами щокроку й такі до них звикли, тобто майже не віддаємо собі звіту, наскільки значної ролі вони відіграють у житті. Числа становлять важливу частину людського мислення. Протягом історії кожен народ писав числа, вважав нервовохворою і підраховував з допомогою.

Перші написані цифри, з'явилися у Єгипті та Месопотамії близько 5 тис. років тому. Хоча ці дві культури перебували дуже далеко друг від друга, їх числові системи дуже схожі начебто представляють один метод – використання зарубок на дереві чи камені для записи минулих днів. Єгипетські жерці писали на папірусі, а Месопотамії на м'якій глині. Звісно, конкретні форми їх цифр різні, а й у тієї слабкої й на другий культурі використовували прості рисочки для одиниць та інші мітки для десятків і

значно вищих порядків. З іншого боку, на обох системах писали бажану цифру, повторюючи рисочки і мітки багато раз.

Історія наших звичних «арабських» чисел дуже заплутана. Не скажеш саме і достовірно як вони сталися. Одне відомо, саме древнім астрономам, саме їх точним розрахунках ми маємо наші числа. Між II і VI століттями н.е. індійські астрономи ознайомилися з грецькою астрономією. Вони запозичили шістдесятирічну систему і круглий грецький нуль. Індійці з'єднали принципи грецької нумерації з десятковою мультиплікативною системою взятій від Китаю.

Цифри виникли таки в Індії, пізніше V століття. Тоді було відкрите і формалізоване поняття нуля. Арабські цифри виникли таки в Індії, пізніше V століття. Тоді було відкритий і формалізована поняття нуля, що дозволило можливість перейти до позиційної записи.

У старих Вавілонських текстах, датованих 1700 роком до нашої ери, не зустрічається спеціального знака, що означає нуль, щодо його позначення просто залишали порожнє місце, більш-менш виділений.

Єгиптяни писали ієрогліфами, цифри теж. У єгиптян були знаки для позначення чисел спеціальні ієрогліфи для позначення десятків, сотень, тисяч, десятків тисяч, сотень тисяч, мільйонів і навіть десятків мільйонів. Наступний етап історія числа що його древні римляни винайшли систему обчислення, засновану на використанні літер для відображення чисел. Вони застосовували у системі літери «I», «V», «L», «З», «D», і «>M». Кожна літера мала різне значення, кожна цифра відповідала номеру становища літери. А, щоб прочитати римську цифру чи написати її, потрібно слідувати кільком основним правилам.

Вавілонська нумерація була першою відомою нам позиційною системою числення. Числа в цій системі зображали за допомогою тільки двох знаків: вертикального клина (▼), який позначав одиницю, і горизонтального клина (\\), який позначав число 10. За допомогою цих знаків записували числа від 1 до 59.

Цікаво, що далі з'являється дещо зовсім нове: число 60 записували тим же значком, що й 1, тільки з дещо більшим проміжком між ним і рештою знаків. Далі записували одиницю третього розряду, у 60 разів більшу від одиниці другого розряду, тобто вона дорівнювала 3600, і її теж позначали тим же знаком, що й одиницю першого розряду і т. д.

У Середньовіччі на землях, де проживали слов'яни, які користувалися кириличною абеткою (Русь, Болгарія, Сербія), була поширена система запису чисел на основі цієї абетки. Для позначення чисел використовували тільки 27 букв кириличної абетки – ті, які мали відповідники в грецькій абетці. Над буквами, що позначали цифри, ставили позначку – *титло* (яке також вживали для скороченого написання слів).

Кириличні цифри ведуть своє походження від грецьких. За формою це звичайні літери алфавіту з особливими позначками, що вказували на їхнє числове прочитання. Грецький і кириличний способи запису чисел мали багато спільного, але існували й відмінності. Зокрема, числа від 11 до 19 відрізнялись порядком запису: в старослов'янській системі спершу йшла літера, що відповідала розряду одиниць, після якої ставилось І (10), тоді як у давньогрецькій порядок запису розрядів для цих чисел лишався незмінним (тобто, спершу десятки, потім одиниці). Деякі літери, що не мали звукового значення й використовувались виключно для запису чисел («коппа» і «сампі»), було замінено кириличними літерами, що не мали грецьких відповідників («ч», «ц»). Також існували розбіжності в позначенні великих чисел та маркуванні послідовності літер як чисел.

Глаголична система, на відміну від кирилиці (що використовувала для запису чисел переважно лише ті букви, що вели походження від грецьких, разом з грецьким числовим значенням – всупереч своєму алфавітному порядку), брала за основу алфавітний порядок, прийнятий у глаголиці, послідовно присвоюючи літерам значення від 1 до 9, від 10 до 90 і т.д. Таким чином, глаголичні й кириличні літери з однаковими назвами й звучанням можуть відрізнятись за числовим значенням.

Сучасні позначення додатних і від'ємних чисел із знаками «+» і «-» запровадив наприкінці XV ст. німецький математик Відман (1460 – I половина XVI ст.)- Але і в XVI ст. багато математиків не визнавали від'ємних чисел (наприклад, видатний французький математик Ф. Вієт (1540-1603)). Сучасні знаки «+» і “-” здобули загальне визнання на початку XVII ст.

Вільям Отред – автор декількох стандартних у сучасній математиці позначень і знаків операцій:

- Знак множення – косий хрестик: $\times$.
- Знак ділення – коса риса: $/$.

Вільгельм Лейбніц

Передбачив принципи сучасної комбінаторики. Зробив вагомий внесок у логіку і філософію. Через кодування намагався створити універсальну числову дескриптивну платформу для всіх наук – прообраз сучасних формальних систем. Створив першу механічну лічильну машину, здатну виконувати додавання, віднімання, множення й ділення. Незалежно від Ньютона створив диференціальне й інтегральне числення і заклав основи двійкової системи числення.

Знак рівності

Запропонував Роберт Рекорд в 1557 році; накреслення символу було набагато довше нинішнього. Деякий час поширенню символу Рекорда заважала та обставина, що з античних часів такий же символ використовувався для позначення паралельності прямих; в кінці кінців було вирішено символ паралельності зробити вертикальним. У континентальній Європі знак рівності був введений Вільгельмом Лейбніцем.

Десятична кома

Введена італійським астрономом Маджіні (1592) і Непером (1617). Раніше замість коми ставили інші символи – вертикальну риску: $3 \mid 62$, або нуль в дужках: $3 (0) 62$; деякі автори, дотримуючись ал-Каші, вживали чорнило різного кольору. В Англії замість коми вважали за краще

використовувати точку, яку ставили посередині рядка; в США, однак зрушили точку вниз, щоб не плутати її зі знаком множення.

Звичайний дріб

Звичний нам «двоповерховий» запис звичайного дробу використовувався ще давньогрецькими математиками. Дробову риску вперше в Європі ввів Леонардо Пізанський (1202), але в ужиток вона увійшла тільки за підтримки Йоганна Видмана (1489). У Київській Русі дроби називали частинами, найпоширенішими з яких були(на екрані).

Слово “відсоток (процент)” походить від латинського pro centum, що означає “на сто”. Знак відсотка (%) з’явився внаслідок скорочення виразу “per 100”. Згодом це скорочення набуло вигляду.

Сучасний запис показника ступеня введений Декартом в його «Геометрії» (1637), правда, тільки для натуральних ступенів, великих двох. Пізніше Ньютон поширив цю форму запису на негативні та дробові показники (1676), трактування яких до цього часу вже запропонували Сімон Стевін, Валліс Жирар.

Скорочені позначення для синуса і косинуса ввів Уільям Оутред в середині XVII століття. Скорочені позначення тангенса і котангенса введені Йоганном Бернуллі.

Дужки з’явилися у Тарталья (1556) (для підкореневого виразу) і пізніше у Жирара. Одночасно Бомбелли використовував для початкової дужки куточок у вигляді букви L, а в якості кінцевої – його ж в перевернутому вигляді (1550); такий запис став прабатьком квадратних дужок. Фігурні дужки запропонував Ф. Вієт (1593).

Знаки порівняння ввів Томас Гарріот в своєму творі, виданому посмертно в 1631 році. До нього писали словами: більше, менше. Символи нестроного порівняння запропонував Валліс в 1670 році. Спочатку риска була вище знака порівняння, а не під ним, як зараз. Загальне поширення ці символи отримали після підтримки французького математика П’єра Бугера (1734), у якого придбали сучасний вигляд.

НАУКОВА ТА ГРОМАДСЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ ДЕЯКИХ ВЕЛИКИХ ВЧЕНИХ – МАТЕМАТИКІВ

Суконна Н. Г. (студ. 1 курс)

Науковий керівник – доц. Лукашук Т. І.

Харківський національний автомобільно – дорожній університет

Народився П'єр Симон Лаплас 23 березня 1749 р. в родині небагатого фермера в містечку Бомон в Нижній Нормандії. Про дитинство і юність Лапласа відомо мало. Поміщик, у якого його батько орендував землю, захищав тямущого хлопчика і дав йому можливість вчитися в коледжі ченців-бенедиктинців в Бомоні, здобувши світську освіту. Ще навчаючись у коледжі, він отримав місце викладача у військовій школі Бомону, де викладав елементарну математику.

Закінчивши коледж, Лаплас вступив до університету в місті Кан і готувався С священника. Він самостійно вивчав праці Ісаака Ньютона та математичні роботи Леонарда Ейлера, Алексіса Клеро, Жозефа Луї Лагранжа та Жан Лерона Д'Аламбера. Вже тоді Лапласа захоплювала, з одного боку, сувора і певна фізика Ньютона, а з іншого боку, теорія ймовірностей, що вивчає всі проблеми начебто з протилежної позиції – позиції невизначеності. Тому не випадково його перша наукова робота була пов'язана з математичною теорією азартних ігор. Для знаходження середніх значень випадкових величин він запропонував «метод найменших квадратів» (шукається величина, сума квадратів відхилень від якої мінімальна). Цей Метод став одним з найважливіших інструментів теоретичного природознавства.

Лаплас був переконаним послідовником Ньютона і поставив перед собою завдання пояснити рух планет, їх супутників, океанські припливи на Землі і складний рух Місяця, користуючись тільки принципом тяжіння Ньютона. Своє переконання він хотів підтвердити конкретними розрахунками. Тому Лаплас відмовився від кар'єри священника і вирішив присвятити своє життя теоретичній астрономії. В осені 1770 р. Лаплас

переїхав до Парижу. Завдяки підтримці відомого вченого Д'Аламбера, Лаплас став професором математики в Королівській військовій школі в Парижі. У 1773 році була видана його фундаментальна праця «Про принцип всесвітнього тяжіння і про вікові нерівності планет, які від нього залежать». Лаплас, удосконаливши теорію Лагранжа, показав, що нерівності планет повинні бути періодичними. Наступні роботи Лагранжа і самого Лапласа підтвердили їх розрахунки. Періоди всіх планет майже порівнянні з періодом обертання Юпітера, тому їх рухи складні і тільки в першому наближенні можуть бути описані законами Кеплера. Лаплас же виявив, що складний рух планет викликано саме близькістю Сонячної системи до гармонійного стану.

9 листопада Наполеон розігнав Раду П'ятисот, Директорію і встановив консулат, в якому відразу зайняв становище диктатора.

Три новоспечених консула – Бонапарт, Е. Ж. Сьейес і Роже Дюко – перше ж засідання на інший день після перевороту присвятили організації влади.

Через два дні після перевороту, 12 листопада 1799 р., фактичний глава держави з'явився на закрите засідання Інституту. Він пробув там лише три чверті години – рівно стільки, скільки потрібно було йому для прочитання доповіді, заздалегідь включеного до порядку денного засідання. Про своє призначення міністром Лаплас дізнався від самого Бонапарта.

Неможливо сумніватися, що високе призначення надзвичайно лестило самолюбству Лапласа, але він навряд чи серйозно думав про те, що і як він повинен робити. Адже активної політичної ролі Лаплас досі не грав і навіть не знав як слід ні життя, ні положення країни. Апарат міністерства був повністю розхитаний. У канцеляріях кишів «невимовний мурашник шахраїв та нероб». Державна скарбниця була порожня, чиновники вже десять місяців не отримували платні. Через кілька днів Лаплас повинен був з'явитися до консулів з заявою, що у нього «справи ось-ось налагодяться».

Через неспроможність Лаплас вимушений був покинути посаду міністра 25 грудня цього ж року.

У роботах 1778-1785 рр. Лапласа продовжував вдосконалювати теорію збурень. Її він використав для аналізу руху комет. У 1789 р. Лаплас побудував теорію руху супутників Юпітера. Вона дуже добре узгоджувалася з спостереженнями, і її використовували для передбачення руху цих супутників.

У 1796 році П'єр Симон написав чудову книгу «Виклад системи світу». У ній він зібрав всі основні астрономічні знання XVIII століття, не використовуючи жодної формули. В ній Лаплас крім своєї теорії детермінізму, про яку мова піде нижче, представив також свою гіпотезу походження Сонячної системи, яка незабаром стала знаменитою.

Лаплас припустив, що Сонячна система народжена з гарячої газової туманності, що оточувала молоде Сонце. Поступово туманність холола і під дією тяжіння почала стискатися. Із зменшенням її розмірів вона оберталася все швидше. Через швидке обертання відцентрові сили стали порівняними з силою тяжіння, туманність сплющилась, перетворилася в коло сонячний диск, який почав розбиватися на кільця. Чим ближче до Сонця було кільце, тим швидше воно оберталося. Речовина кожного кільця поступово холола. Так як речовина в кільці не було розподілена однорідно, окремі її згустки завдяки тяжінню почали стискатися і збиратися разом. Зрештою кільце зі згустків перетворилося в протопланету. Кожна протопланета оберталася навколо осі, і в результаті цього могли утворитися її супутники.

Гіпотеза Лапласа проіснувала понад сто років. Фізичні ефекти «оохолодження» і «гравітаційного стиснення», якими користувався Лаплас, є головними і в сучасних моделях утворення Сонячної системи. У своїй книзі Лаплас, обговорюючи властивості тяжіння, приходить до висновку про те, що у Всесвіті, можливо, є настільки масивні тіла, що світ не може їх покинути. Такі тіла називають чорними дірами.

У 1814 р. Лаплас отримав титул маркіза і став пером Франції, йому вручили орден Почесного легіону вищого ступеня. За літературну працю «Виклад системи світу» Лаплас був обраний до числа «40 безсмертних» –

академіків секції мови та літератури Паризької академії наук. У 1820 р. Лаплас організував розрахунки координат Місяця за формулами його теорії збурень. Нові таблиці добре узгоджувалися зі спостереженнями і мали великий успіх.

Останні роки життя Лаплас провів з родиною в Аркейле. Він займався виданням «Трактату про небесну механіку», працював з учнями. Незважаючи на великі статки, він жив дуже скромно. Кабінет Лапласа прикрашали копії з картин Рафаеля. Взимку 1827 р. Лаплас захворів. Вранці 5 березня 1827 р. він помер. Останні слова його були: «Те, що ми знаємо, так нікчемно в порівнянні з тим, чого ми не знаємо».

Література

[1] – Воронцов -Вельяминов Б. А. Лаплас / Б.А.Воронцов –Вельяминов. – Москва: Наука, 1985. – 288 с.

[2] – Белл Е. Т. Творцы математики / Е.Т.Белл. – Москва, Наука, 1979. – 256 с.

ІСТОРІЯ СТВОРЕННЯ ГЕОМЕТРІЇ ЛОБАЧЕВСЬКОГО

Тагієва А.Р. (студ., 1 курс)

Науковий керівник – доц. Фастовська Т.Б.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Аксіома паралельності Евкліда або **п'ятий постулат** – одна з аксіом, класичної планіметрії. Вперше наведена в «Началах» Евкліда: Якщо пряма, що перетинає дві інші прямі, утворює внутрішні односторонні кути, які менші, ніж два прямі кути, то ці дві прямі перетнуться як завгодно далеко з тієї сторони, де кути.

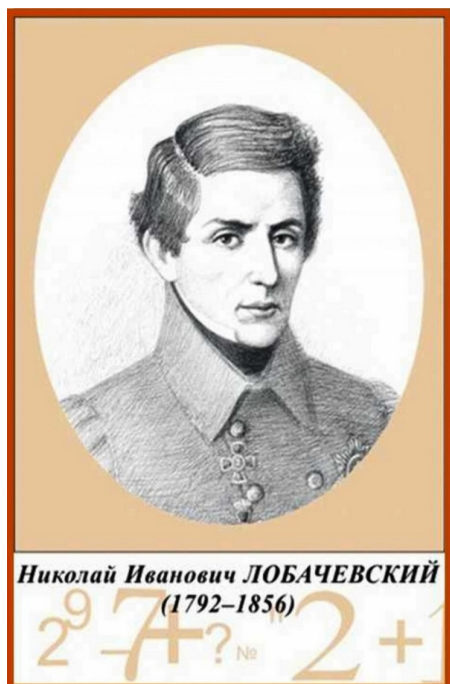
Математики з давніх часів намагалися «поліпшити Евкліда» – або виключити п'ятий постулат з числа вихідних тверджень, тобто довести його, спираючись на інші постулати і аксіоми, або замінити його іншим, настільки ж очевидним, як інші постулати. Надію на досяжність цього результату підтримувало те, що IV постулат Евкліда (всі прямі кути рівні) дійсно виявився зайвим – він був строго доведений як теорема і виключений з переліку аксіом.

За два тисячоліття було запропоновано багато доведень п'ятого постулату, але в кожному з них рано чи пізно виявляли порочне коло: виявлялося, що серед явних або неявних посилок міститься твердження, яке не вдається довести без використання того ж п'ятого постулату.

Глибоке дослідження V постулату, засноване на абсолютно оригінальному принципі, провів в 1733 році італійський монах-єзуїт, викладач математики Джироламо Саккері. Він опублікував працю під назвою «Евклід, очищений від усіх плям, або ж геометрична спроба встановити найперші початки всієї геометрії». Ідея Саккері полягала в тому, щоб замінити V постулат протилежним твердженням, вивести з нової системи аксіом якомога більше наслідків, тим самим побудувавши «помилкову геометрію», і знайти в цій геометрії протиріччя або свідомо неприйнятні положення. Тоді справедливість V постулату буде доведена від противного.

Гіпотезу тупого кута він відкинув відразу з формальних міркувань. Легко показати, що в цьому випадку взагалі всі прямі перетинаються, а тоді можна зробити висновок, що V постулат Евкліда справедливий – адже він як раз і стверджує, що при деяких умовах прямі перетинаються. Звідси робиться висновок, що «гіпотеза тупого кута завжди цілком помилкова, оскільки вона сама себе руйнує».

З часів Евкліда до кінця XIX століття проблема п'ятого постулату була однією з найпопулярніших проблем геометрії. За цей період було запропоновано безліч різних доведень п'ятого постулату. Проте всі вони були помилкові. Зазвичай автори цих доведень використовували якесь геометричне твердження, яке здавалося настільки наочно очевидним, що проскакувало в міркуваннях непомітно для самого автора. Разом з тим спроба логічно довести таке твердження, в свою чергу не спираючись на п'ятий постулат, завжди закінчувалася невдачею. Незважаючи на зусилля геометрів, витрачені протягом більш ніж двадцяти століть, задача обґрунтування теорії паралельних, по суті, залишалася все в тій же стадії, як і за часів Евкліда.



Але перші ж десятиліття XIX століття принесли, нарешті, вирішення проблеми п'ятого постулату; тільки вирішення це виявилось таким, якого не чекав і до якого не був підготовлений математичний світ цієї епохи.

Слава вирішення цієї знаменитої проблеми належить професору Казанського університету Миколі Івановичу Лобачевському (1793-1856). У його доповіді фізико-математичного факультету Казанського університету, що публікувалися, починаючи з 1829 року, вперше чітко виражена і підтверджена думка про те, що п'ятий постулат не може бути виведений з інших постулатів геометрії.

Геометрія Лобачевського (гіперболічна геометрія) – одна з неевклідових геометрій, геометрична теорія, що базується на тих же основних міркуваннях, що і звичайна евклідова геометрія, за винятком аксіоми про паралельність, що замінюється на аксіому про паралельні Лобачевського.

Евклідова аксіома про паралельні твердить:

- через точку, що не лежить на даній прямій, проходить тільки одна пряма, що лежить з даною прямою в одній площині і не перетинає її.

В геометрії Лобачевського замість неї приймається наступна аксіома:

- через точку, що не лежить на даній прямій, проходять щонайменше дві прямі, що лежать з даною прямою в одній площині і не перетинають її.

Уявну геометрію Лобачевський розвинув до таких же меж, до яких була розвинена геометрія Евкліда. При цьому Лобачевський не зустрів у ній будь-яких логічних протиріч. Однак він чітко розумів, що ця обставина сама по собі не доводить, що Уявна геометрія дійсно несуперечлива, тому що якщо суперечності є, то заздалегідь не можна передбачити, на якій стадії розгортання системи вони можуть виявитися. Щоб довести несуперечність своєї геометрії, Лобачевський зробив глибокий алгебраїчний аналіз основних її рівнянь і тим самим дав вирішення цього питання в такій мірі задовільне, в якій це було можливо для того часу.

Доведення несуперечності геометрії Лобачевського на сучасному рівні строгості дано в кінці XIX століття після встановлення загальних принципів логічного обґрунтування геометрії.

Лобачевський був ученим-матеріалістом. Матеріалістичні погляди він явно і наполегливо висловлював у своїх творах. Він беззастережно відкидав можливість апіорних знань, зокрема, кантіанську тезу про те, що наші просторові уявлення є вродженими і не мають походження. »Перші поняття, з яких починається якась наука, – пише Лобачевський, – повинні бути ясні, і приведені до самого меншого числа. Тоді вони можуть служити міцною і достатньою підставою вчення.

Лобачевський глибоко і тонко розумів співвідношення між геометрією Евкліда і своєю неевклідовою геометрією: обидві геометрії логічно несуперечливі, і тому безнадійні всякі спроби логічно довести, що єдино істинною є тільки перша з них; питання ж про те, яка з цих геометрій більш відповідає властивостям реального простору, має бути вирішено на основі досвіду.

Лобачевський називав геометрію Евкліда «вживаною», а свою – «уявною». Це не означає, однак, що він вважав свою геометрію замкнутою в собі суто логічною системою. Лобачевський вбачав у ній корисний інструмент для математичного аналізу і в цьому плані написав велику роботу «Застосування уявної геометрії до деяких інтегралів» (1836). В даний час були відомі глибокі зв'язки геометрії Лобачевського з різноманітними розділами математики, а також теоретичною фізикою.

До Лобачевського евклідова геометрія представлялася єдино мислимим вченням про простір. Відкриття уявної або, як її зазвичай називають, неевклідової геометрії знищило цю точку зору. Тим самим було покладено початок далекосяжним узагальненням поглядів на геометрію та її предмет, які привели до сучасного поняття абстрактного простору з його численними застосуваннями всередині математики і в суміжних з нею областях.

Лобачевський отримав ряд цінних результатів і в інших розділах математики: так, в алгебрі він розробив новий [метод наближеного розв'язання рівнянь](#), в математичному [аналізі](#) отримав ряд тонких теорем про [тригонометричні ряди](#), уточнив поняття [неперервної функції](#) тощо. У різні роки він опублікував кілька блискучих статей з математичного аналізу, алгебри та теорії ймовірностей, а також з механіки, фізики та астрономії.

У Казанському університеті Лобачевський, поряд з математичними дисциплінами, читав лекції з астрономії, розширюючи і поглиблюючи їхній зміст. Його лекції, наприклад, були присвячені визначенню елементів орбіт, їхнім віковим змінам, теорії припливів і відливів, теорії збуреного руху комет і супутників планет. Він проводив в 1811-1842 астрономічні спостереження,

зокрема спостерігав комету 1811 і [комету Енке](#) у 1832. Щоденники його спостережень згоріли під час пожежі в обсерваторії Казанського університету. Разом зі своїм учнем [М.В.Ляпуновим](#) брав участь в експедиції до [Пензи](#) для спостереження повного [сонячного затемнення](#) 8 липня 1842. Детально описав свої спостереження і роздуми з приводу загадкових в той час явищ [протуберанців](#) і [сонячної корони](#). Займався також удосконаленням методів обробки астрономічних спостережень. Будучи [ректором](#) Казанського університету, сприяв розвитку астрономії в Казані. З його ініціативи при університеті в 1833-1837 була побудована нова обсерваторія, одна з найкращих на той час.

Література

- [1] – Математика XIX века / А.Н.Колмогоров, А.П.Юшкевич (ред.). – М.: Наука, 1981. – 270 с.
[2] – Неевклидовы пространства и новые проблемы физики / Белка. – Москва, 1993. – 72 с.

УДК 311(93)

О. О. ЧУПРОВ ТА ЙОГО НАУКОВА СПАДЩИНА

Татьяненко М.О. (студ., 6 курс)

Науковий керівник – проф. Філер З. Ю.

Кіровоградський державний педагогічний університет ім. В.Винниченка

Олександр Олександрович Чупров виробив зразкову систему викладання статистики і успішно здійснив у роки навчання в Санкт-Петербурзькому Політехнічному інституті. Запропонована Чупровим система викладання статистики досі вважається неперевершеною.

Актуальність теми. На сучасному етапі актуальність даної теми є очевидною, оскільки в роботі висвітлено життєвий та творчий шлях відомого російського радянського вченого О.О. Чупрова, а також вперше досліджено вплив сонячної активності на творчу діяльність О.О. Чупрова.

Мета роботи – розглянути життєвий шлях відомого російського радянського вченого статистика Олександра Олександровича Чупрова.

Відповідно до поставленої мети можна виділити такі **завдання**:

- Ознайомитися з літературними джерелами, в яких висвітлено життєвий і творчий шлях вченого, виділити хронологію життя та наукових праць науковця;
- Ознайомитись з переліком написаних робіт;
- Проаналізувати залежність творчості вченого від сонячної активності.

Олександр Олександрович Чупров (1874-1926) народився в місті Мосальськ Калузької губернії – російський статистик. Народився в родині професора політичної економії Московського університету, відомого видавця «Русских ведомостей», творця земської статистики – Олександра Івановича Чупрова. Батько справив великий вплив на сина та на його вибір професії.

Початкову освіту О.О. Чупров отримав вдома, де з ним займалися члени сім'ї та запрошені вчителі. У віці 14 років Чупров вступив в 5-й клас 5-ї Московської гімназії [1].

У 1892 р. О.О. Чупров вступив на математичне відділення фізико-математичного факультету Московського університету. Дипломну роботу написав на тему «Теорія ймовірностей як основа теоретичної статистики». Захист відбувся у 1896 р.

Після університету О.О. Чупров попрямував на стажування за кордон для вивчення суспільних наук. Слухав лекції в Берлінському університеті в зимовий семестр 1896 р. В Берліні відбулося знайомство О.О. Чупрова з відомим статистиком і економістом Ст. Борткевичем, який підтримав вченого. Потім в Геттінгені він познайомився зі статистиком Ст. Лексисом, гарячим прихильником обґрунтування статистики теорією ймовірностей. Послідовником цих поглядів став і О.О. Чупров [2].



Олександр Олександрович
Чупров

а. чупров

Перша друкована робота Чупрова вийшла в світ у 1897 р. Це була стаття в словнику Брокгауза і Ефрона – «Моральна статистика», в якій він поставив завдання розробки досить простих і гнучких математичних методів для вивчення соціальних проблем.

Влітку 1901 р. після здачі іспитів і захисту дисертації «Морфологія земельної громади» Чупров отримав ступінь доктора економічних і політичних наук і повернувся в Росію. Навесні 1902 р. він здав магістерські іспити на юридичному факультеті Московського університету (в Росії іноземні вчені ступені не визнавалися) і був запрошений в тільки що відкрившийся в Петербурзі Політехнічний інститут, де передбачалося відкрити економічне відділення. Запропонована Чупровим система викладання статистики досі вважається неперевершеною.

В травні 1909 р. була опублікована дисертація Чупрова під назвою «Нариси з теорії статистики». Захист її відбулася 2 грудня в Московському університеті, автору був присуджений докторський ступінь. Книга Чупрова перевидавалася російською мовою в 1910 та 1959 рр.

З 1911 р. дослідження Чупрова прийняли новий напрямок – він займався розробкою математичних методів статистики.

В Росії наукові досягнення Чупрова були відзначені обранням його 2 грудня 1917 р. членом-кореспондентом Російської Академії наук по розряду історико-політичних наук (економіка, статистика).

У січні 1919 р. Чупров зайняв посаду завідувача статистичним бюро російського дореволюційного Центросоюзу в Стокгольмі і очолив видання «Бюлетенів світового господарства».

У 1925 р. Чупров прийняв запрошення зайняти кафедру Російського юридичного факультету в Празі.

Наукові ідеї Чупрова справили великий вплив на розвиток статистики в Росії і в інших країнах. Не менш важливим були і його конкретні дослідження в демографії та економіці, а також робота останніх років «Основні задачі стохастичної теорії статистики» (1925). Праці Чупрова,

написані російською мовою, перекладали і видавали за кордоном. Учні Чупрова, продовжили його справу в Росії і в інших країнах. Серед них – Н.С.Четвериков, О. Н.Андерсон.

Під час дослідження творчості О.О. Чупрова помічено певну залежність між сонячною активністю і написаними ним роботами (за основу взято кількість сторінок видань написаних за рік). **Коефіцієнт кореляції = 0,406** і вказує на те, що залежність досить суттєва.



Рисунок 2 – Графік впливу сонячної активності на творчість Чупрова О.О.

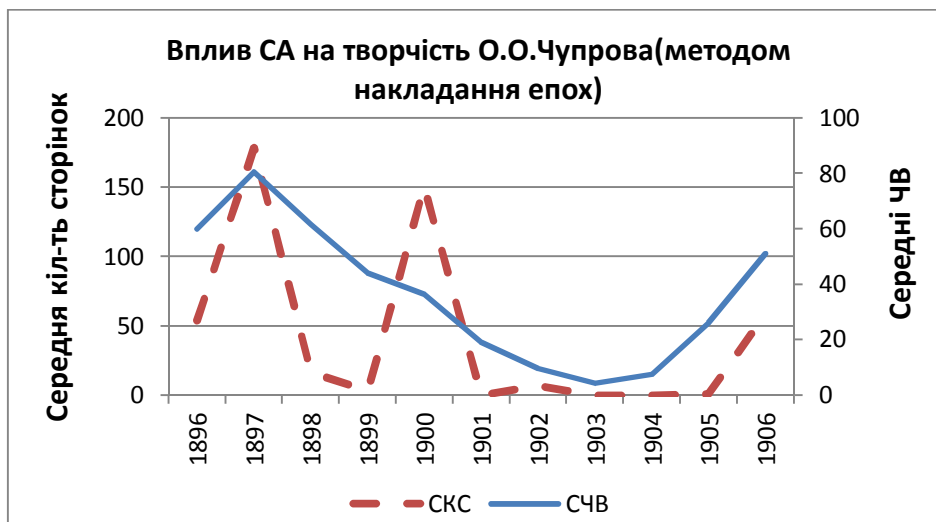


Рисунок 3 – Графік впливу сонячної активності на творчість Чупрова О.О.

Якщо дослідити вплив сонячної активності на творчість методом накладання епох, то можна побачити, що коефіцієнт кореляції збільшується і становить **0,632**.

Література

- [1] – Відомості про Чупрова Олександра Олександровича. [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.knigi.news/ekonomika/chuprov-aleksandr-aleksandrovich-20184.html
- [2] – Карпенко Б. И. Жизнь и деятельность А. А. Чупрова / Б.И.Карпенко. – Ученые записки по статистике АН СССР. – Т. 3. – 1957.

УДК 517(092)

Л.В.КАНТОРОВИЧ – ВИДАТНИЙ МАТЕМАТИК СУЧАСНОСТІ

Тарасенко А.А. (студ., 3 курс)

Науковий керівник – доц. Кліндухова В.М.

*Київська державна академія водного транспорту імені гетьмана Петра
Конашевича-Сагайдачного*

За майже п'ятдесят років існування так званої Нобелівської премії з економіки лише один вчений радянського та пострадянського простору був нею нагороджений. Його прізвище – Канторович.

Леонід Віталійович Канторович народився 19 січня 1912 р. в Санкт-Петербурзі в сім'ї лікаря. У 18 років він закінчив математичний факультет Ленінградського університету (1930 р.) і вже через чотири роки отримав звання професора. У 1935 р. йому було присуджено вчений ступінь доктора фізико-математичних наук без захисту дисертації. Роки його роботи в Ленінграді (до 1960 р.) пов'язані насамперед з математико-механічним факультетом ЛДУ



і Ленінградським відділенням Математичного інституту АН СРСР. Ці роки ознаменувалися видатними досягненнями в області чистої і прикладної математики та економіки. Л.В. Канторович є одним із засновників вітчизняних шкіл функціонального аналізу, обчислювальної математики, мов програмування.

З 1938 р. інтереси Л.В. Канторовича були нерозривно пов'язані з економічними дослідженнями і рішенням народногосподарських проблем. Найбільшим його відкриттям є введення в математичну та економічну науки поняття «лінійне програмування» (1939 р.). Лінійне програмування є універсальною математичною моделлю оптимального функціонування економічних систем. Основна заслуга Л.В. Канторовича полягає в розробці єдиного підходу до широкого кола економічних задач про найкраще використання ресурсів на базі лінійного програмування. Ним були введені «двоїсті оцінки» ресурсів (сам Л.В. Канторович називав їх об'єктивно зумовленими оцінками), що показують ступінь цінності цих ресурсів для суспільства. Двоїсті оцінки отримали різноманітне тлумачення в залежності від розглянутого кола завдань в роботах самого Л.В. Канторовича, його послідовників в СРСР і західних вчених. Л.В. Канторовича стала заснована на двоїстих оцінках теорія диференціальної ренти. Сам Л.В. Канторович розглядав створену ним теорію як ту, що має найважливіше прикладне значення для планової соціалістичної економіки, наукову базу для всієї системи народногосподарських розрахунків. У зв'язку з цим з 1939 р. він повністю переключається на економічні дослідження і в 1942 р. закінчує свою основну працю «Економічний розрахунок найкращого використання ресурсів». Зі сказаного вище стає зрозумілим, чому ця праця (яку ректор ЛДУ, відомий економіст А.А. Вознесенський пропонував висунути на здобуття Сталінської премії за 1943 р.) змогла побачити світ лише за часів «хрущовської відлиги» в 1959 р. Більш того, Л.В. Канторовичу постійно рекомендували припинити заняття економікою.

За досить короткий період часу Л.В. Канторовичу вдалося побудувати розгалужену економічну теорію на базі лінійного програмування, а також розробити основи математичної теорії. Після війни Л.В. Канторовичу довелося на тривалий час відійти від економіки. Проте, навіть обмежуючись технологічно-економічними моделями, Л.В. Канторович вніс в 1940-і роки фундаментальний внесок у науку, відкривши дві нові області застосування

лінійного програмування зі специфічним колом додатків і своїм математичним апаратом. Йдеться про транспортну задачу, математична теорія якої була розроблена спільно з його учнем М.К. Гавурінім (це «метод потенціалів», який вивчають зараз студенти всіх вузів), і про методи раціонального розкрою промислових матеріалів остання теорія була розроблена спільно з іншим учнем В.А. Залгаллером.

В області обчислювальних методів під керівництвом Л.В. Канторовича були зроблені важливі розрахунки з оборонної тематики, за які в 1949 р. він був нагороджений Сталінською і Урядовою преміями. Лише в кінці 1950-х рр. Л.В. Канторович зміг повернутися до досліджень з економіки, коли він був запрошений для роботи в знову створюване в Новосибірську Сибірське Відділення АН СРСР. У 1958 р. він був обраний членом-кореспондентом по відділенню економіки СО АН СРСР. Однак до 1960 р. Л.В. Канторович залишався в Ленінграді, займаючись організацією Лабораторії по застосуванню математики в економіці, що стала згодом основою Математико-економічного відділення Інституту математики СВ АН СРСР. У 1959 р. Л.В. Канторович став одним з організаторів (і викладачів) знаменитого «шостого курсу» економічного факультету ЛДУ. На «шостий курс» були зараховані за бажанням випускники звичайного п'ятого курсу і ряд молодих економістів для вивчення, математичних методів і ЕОМ. Серед випускників цього курсу були академік С.С. Шаталін, академік А.А. Анчішкін, професор І.М. Сироежин і багато інших відомих економістів.

У 1960-71 роках Л.В. Канторович працював в Новосибірську, де були широкі можливості для апробації методів економіко-математичних розрахунків. У 1964 р. він був обраний дійсним членом АН СРСР за спеціальностями математика і економіка; в 1965 р. йому була присуджена Ленінська премія (спільно з В.С. Немчіновим і В.В. Новожиловим) за розробку оптимізаційного підходу до планового управління економікою. У 1971 р. Л.В. Канторович переїхав до Москви, де він і працював аж до своєї смерті 7 квітня 1986 р. Останній період життя пов'язаний з керівництвом

лабораторіями в Інституті управління народним господарством ДКНТ і Всесоюзному НДІ системних досліджень Держплану СРСР і АН СРСР. Він вів велику роботу по впровадженню економіко-математичних методів в повсякденну економічну практику.

У зв'язку із тріхсотріччям Швецького державного банку у 1968 році була заснована премія імені Нобеля по економічним наукам. У 1975 році її отримує Л. Канторович. Він отримав її за впровадження математичних методів в дослідження економічних процесів. Багато робіт Канторовича були



перекладені і стали надбанням світової науки. Приблизно через 10 років після того, як Канторович сформулював свої концепції математичної оптимізації виробничих процесів, подібні дослідження почали проводитись і у США. Найбільш активним у цій галузі виявився Т. Купманс. Він ознайомився із роботами Л. Канторовича, посилався на них, цитував, визнаючи заслуги радянського вченого. У кінці

1956 року починається їх ділова переписка. В результаті: обидва вчені досягають схожих результатів практично незалежно один від одного, за що їм і була присуджена вищезазначена премія за внесок у теорію оптимального розподілу ресурсів

Л.В. Канторович – видатний вчений, який зробив внесок в багато областей знання. Про нього, його особистість, науковий та творчий шлях написано сотні статей та знято десятки фільмів.

Література

[1] – Канторович Л.В. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://ru.wikipedia.org/wiki/Канторович_Леонид_Витальевич#cite_note-15

[2] – Леонид Канторович – «неизвестный» нобелевский лауреат [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://jew-observer.com/pod-znakom-nobelya/leonid-kontorovich-neizvestnyj-nobelevskij-laureat/>

[3] – Экономист из дурдома. Как Леонид Канторович стал нобелевским лауреатом [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://lenta.ru/articles/2014/12/06/kantorovich/>

АЛАН ТЮРІНГ – БАТЬКО СУЧАСНОЇ ІНФОРМАТИКИ

Тимошенко О.В. (студ., 3 курс)

Науковий керівник – доц. Кліндухова В.М.

*Київська державна академія водного транспорту імені гетьмана Петра
Конашевича-Сагайдачного*

Алан Тюрінг під час війни працював над зламуванням шифрів німецького командування разом з американськими вченими та військовими в британському секретному інституті [Блечлі-Парк](#). Зокрема, брав участь у розшифровуванні повідомлень, закодованих німецькою шифрувальною машиною [«Енігма»](#). Зробив вагомий внесок у дослідження [штучного інтелекту](#); запропонував експеримент, який став відомим як [тест Тюрінга](#).



Батько Алана Тюрінга – Джуліус Метісон – шотландський аристократ, завідував британським колоніальним відомством в [Індії](#). Мати – Етель Сара Стоуні, була донькою головного інженера [Мадраських](#) залізниць.

Алан був другою дитиною в родині. Він народився [23 червня 1912](#) року. Дуже рідко бачив своїх батьків, які працювали в Індії. У віці 6 років Алан пішов до школи св. Михайла у Гастінгсі. У 7 років, як син аристократів навчався у [Шернборнській публічній школі](#). Вже в школі Алан проявляв видатні здібності з математики, при цьому був одним із найгірших учнів у класі з гуманітарних предметів. У шкільні роки Тюрінг став [атеїстом](#), з його слів це було спричинено смертю його шкільного друга від [туберкульозу](#). Проте, він продовжував вірити у безсмертність людської душі.

У [1929](#) намагався вступити до [Кембриджського університету](#), але безуспішно. Через нелюбов до [гуманітарних наук](#), Тюрінг не добрав балів на іспиті й тому після школи вступив до Королівського коледжу Кембриджа, хоча мав намір піти в [Триніті-коледж](#). У Королівському коледжі Тюрінг

навчався з 1931 по 1934 рік під керівництвом відомого математика [Годфрі Гаролда Гарді](#).

Тоді багато математиків намагалися створити [алгоритм](#) для визначення істинності висловлювань. [Курту Геделю](#) вдалося довести, що будь-яка корисна математична система аксіом неповна в сенсі, що в ній існує вислів, істинність якого не можна ні спростувати, ні підтвердити. Це спонукало Тюрінга довести, що немає загального методу визначення істинності, а, отже, математика завжди буде містити недовідні висловлювання.

У [1928](#) році німецький математик [Давид Гільберт](#) привернув увагу світової громадськості до [задачі розв'язності](#) (нім. *Entscheidungsproblem*). У



своїй роботі *»On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem«* (опубліковано [12 листопада 1936](#) року) Тюрінг переформулював [теорему Геделя про неповноту](#), замінивши універсальну формальну арифметичну мову Геделя на прості гіпотетичні

пристрої. У своїй роботі він запропонував проект простого пристрою, що має всі основні властивості сучасної інформаційної системи: програмне керування, пам'ять і покроковий спосіб дій. Ця уявна машина, що отримала назву [«Машина Тюрінга»](#), використовується в теорії автоматів або комп'ютерів. Він довів, що подібна машина була б здатна провести будь-які математичні обчислення, представлені у вигляді алгоритму. Далі Тюрінг показав, що не існує розв'язку Entscheidungsproblem, спершу довівши, що проблема зупинки для машини Тюрінга нерозв'язна: в загальному випадку неможливо алгоритмічно визначити, чи зупиниться коли-небудь дана машина Тюрінга.

Хоча доказ Тюрінга було оприлюднено незабаром після еквівалентного доказу [Алонзо Черча](#), в якому використовувалися [лямбда-числення](#), сам

Тюрінг був з ним не знайомий. Підхід Алана Тюрінга прийнято вважати доступнішим і інтуїтивнішим. Ідея «Універсальної Машини», здатної виконувати функції будь-якої іншої машини, або іншими словами, обчислити все, що можна в принципі обчислити, була вкрай оригінальною. [Фон Нейман](#) визнав, що концепція сучасного комп'ютера заснована на цій роботі Алана Тюрінга. Машини Тюрінга, як і раніше є основним об'єктом дослідження теорії алгоритмів.

З вересня [1936](#) по липень [1938](#) року Тюрінг працював під керівництвом Черча в [Принстоні](#). Крім занять математикою, вчений вивчав [криптографію](#), а також конструював електро-механічний бінарний помножувач. У червні 1938 року Тюрінг захистив докторську дисертацію *»Логічні системи засновані на ординалах«*, в якій була представлена ідея зведення за Тюрінгом, що полягає в об'єднанні машини Тюрінга з оракулом. Це дозволяє досліджувати проблеми, які неможливо розв'язати за допомогою лише машини Тюрінга.

У Кембриджі Алан Тюрінг відвідував лекції [Людвіга Вітгенштайна](#) про кризу основ математики. Вчені багато сперечалися, оскільки як Тюрінг виступав на захист формалізму, тоді як Вітгенштайн вважав, що математика не шукає абсолютну правду, а вигадує її.

Тюрінг повернувся до Великої Британії з США на початку [Другої світової війни](#). Одним з найважливіших озброєнь цієї війни була ЕОМ [«Колос»](#) за проектом «Ультра», що почала в 1943 році [зламувати](#) надскладні шифри німців. Робота цієї системи значно допомогла в боротьбі з фашистською Німеччиною та її союзниками. [Черчилль](#) називав Тюрінга «головним здобувачем перемоги над Гітлером».

Після війни в [1945](#) Алан очолив проект створення комп'ютера [ACE](#) (Automatic Computing Engine), а в 1948 Тюрінг став працювати з «МАДАМ» (MADAM, Manchester Automatic Digital Machine), комп'ютером з найбільшою пам'яттю у світі на той час. Тюрінг займався розробкою програмного забезпечення для нього. Тоді він написав і першу

шахову програму для ЕОМ. Це був тільки алгоритм, тому що комп'ютера, здатного виконати цю програму, ще не існувало.

Шахи були не єдиним хобі цієї людини. Він займався бігом, кросом по пересіченій місцевості. У 1947 році на Всеанглійський марафоні посів почесне п'яте місце. Крім роботи в університеті, Тьюринг продовжував співпрацювати і з Департаментом кодів. Тільки тепер у центрі його уваги були вже шифри радянської резидентів в Англії. У 1951 році він був обраний членом королівського наукового товариства.

Роботи Алана зі спорудження перших ЕОМ і розвитку методів програмування мали неоціненну важливість, давши основу більшості досліджень у галузі штучного інтелекту. Він вважав, що комп'ютери, врешті-решт, зможуть мислити як людина, і запропонував просту перевірку, відому як [тест Тьюрінга](#), що оцінює здатність машини мислити: поговорити з ЕОМ, і хай вона переконає вас, що вона – людина.

[8 червня 1954](#) року Алана Тьюрінга знайшли мертвим у його квартирі. [Розтин](#) показав, що причиною смерті було [отруєння ціанідом](#). На тумбі було виявлено надкушене [яблуко](#) (дехто вважає, що це яблуко стало символом і логотипом компанії [Apple](#), але офіційна біографія Стіва Джобса спростовує цю теорію.), і хоча його експертиза на наявність ціаніду ніколи не проводилася, думка, що саме воно містило отруту, широко поширена. Розслідування встановило, що вчений покінчив життя самогубством. Тіло було піддано [кремації](#) у [Вокінзі](#) 12 червня 1954 року.

Література

- [1] – Алан Тьюрінг [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org>
- [2] – Алан Тьюринг. Биография. Фотографии [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://lichnosti.net/people_4405.html

ВИНИКНЕННЯ ГРУПИ БУРБАКІ, ЇЇ ДІЯЛЬНІСТЬ ТА ІДЕОЛОГІЯ

Чекатков А.А. (студ., 1 курс)

Науковий керівник –доц. Сіра І.Т.

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С.Сковороди

Група математиків, які працювали під колективним псевдонімом Ніколя Бурбакі (*Nicolas Bourbaki*), виникла у Франції в 1935 році. Першим чинником, який дав поштовх виникненню групи, стали наслідки Першої світової війни. За свідченням одного з фундаторів і багаторічних лідерів групи Бурбакі Анрі Картана (*Henri Cartan*), уряд Франції, призиваючи всіх громадян, в тому числі і науковців, до військових лав, на відміну, наприклад від Німеччини, де такої практики не було і де студенти та науковці не підлягали призову, фактично своєю недальновидною політикою з цього питання значною мірою зруйнував фундаментальну науку Франції в цілому та, зокрема, математику. Анрі Картан говорить, що його друзі, випускники Вищої нормальної школи (*École normale supérieure*), – одного з найпрестижніших вищих навчальних закладів Франції, який є не тільки класичним університетом, але й, фактично, провідним закладом Франції з підготовки педагогічних кадрів для роботи як в сфері вищої освіти, так і шкільної, – фактично після випуску опинилися «у вакуумі» [1, с.785]. Іншими словами, молоді математики, зіткнувшись з проблемами розвитку математики, не мали змоги спиратися на досвід старшого покоління, тож вимушені були шукати відповіді на запитання, що висувало до них життя, самотужки.

Другим чинником, який призвів до створення групи саме в 1935 році, стала криза теоретичної фізики кінця 20-х-початку 30-х років, якій для подальшого розвитку був потрібен новий математичний апарат, над створенням якого працювали всі провідні математики світу. Так, міжнародна конференція з теоретичної фізики, що пройшла в 1934 році в Харкові за участю не тільки провідних теоретиків Москви та Ленінграду, а й таких видатних фізиків, як Нільс Бор, Леон Розенфельд та інших західних

теоретиків, показала, що у фізиків того часу питань було більше, аніж відповідей на них [2, с. 1096]. А вже в 1937 році один з учасників цієї конференції М.П. Бронштейн, розглядаючи протиріччя теорії гравітації, прийшов до висновку, що «усунення пов'язаних з цим логічних протиріч вимагає радикальної перебудови теорії та, зокрема, відмови від ріманової геометрії». [2, с. 1103].

Бурхливий розвиток теоретичної фізики 30-х років XX ст. вимагав інтенсивного переосмислення та розвитку як математичної теорії, так і практики викладання математики та підготовки наукових та педагогічних кадрів для роботи на передовому краю тогочасної математики.

Тож не дивно, що коли молоді французькі математики, такі як Жак Ербран (*Jacques Herbrand*) (автор теореми Ербрана, який на жаль, загинув в 23 роки, займаючись альпінізмом), Клод Шевалле (*Claude Chevalley*), Андре Вейль (*André Weil*), Жан Лере (*Jean Leray*) та інші, ознайомились зі станом розвитку математики в провідних наукових центрах Німеччини, вони почали замислюватись над проблемами реформування тогочасної математичної освіти Франції.

В 1934 році випускники Вищої нормальної школи Андре Вейль та Анрі Картан були призначені метрами конференцій (еквівалент доцента) Університету Страсбурга. Зокрема, в їх обов'язки входило викладання диференційного та інтегрального числення. Картан так часто набридав Вейлю питаннями, як подати студентам матеріал, що був викладений в тогочасному підручнику «Трактат про аналіз» (*Traité d'Analyse*) Едуарда Гурса (*Édouard Goursat*), який був написаний ще в 1902-1913 роках, з урахуванням математичної теорії 30-х років, що одного разу Вейль запропонував написати власний варіант цього підручника. Ця ідея була підхоплена іншими випускниками Вищої нормальної школи, в результаті чого влітку 1935 року народилася група, що вибрала собі псевдонім Нікола Бурбакі [3, с. 373].

В різний час до групи входили різні математики, але найбільший внесок в її формування зробили Анрі Картан, Клод Шевалле, Андре Вейль, Жан Дельсарт (*Jean Delsarte*) та Жан Д'єдонне (*Jean Dieudonné*) [3, с. 374].

Група Бурбакі швидко прийшла до висновку, що оскільки жодна з тогочасних книг, на яку група хотіла посилатися, як на джерело допоміжного матеріалу, її не задовольнила, їй доведеться написати не один підручник, а цілу низку. За задумом Бурбакі, ці підручники повинні були організовані за лінійним принципом: всі посилання повинні йти тільки на попередній матеріал в цій самій книзі або в попередніх книгах.

В 1938 році для створюваного комплексу підручників була вибрана назва «Елементи математики» (*Éléments de Mathématique*). Цікаво, що за правилами французької мови задумана Бурбакі серія повинна була називатись «Елементи математик» (*Éléments de Mathématicques*). Але Бурбакі навмисно відступили від правил, щоб підкреслити, що вони мають намір створити єдину математичну теорію.

Весь комплекс «Елементів математики» повинен був складатися з шести «книг», кожна з яких, в свою чергу, утворювалась кількома главами. Ці шість книг в вибраній Бурбакі послідовності називались:

- | | |
|-------------------|----------------------------------|
| I. Теорія множин. | IV. Функції дійсної змінної |
| II. Алгебра | V. Топологічні векторні простори |
| III. Топологія | VI. Інтегрування |

З часом початкова задача була розширена і група Бурбакі випустила ще декілька книг, а саме:

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| VII. Комутативна алгебра | IX. Спектральна теорія |
| VIII. Групи і алгебри Лі | X. Алгебраїчна топологія |

Група дуже швидко зрозуміла, наскільки грандіозна та амбітна поставлена нею мета. Бурбакі збиралися тричі на рік (двічі по одному тижню і один раз на два тижні) на «конгреси» для роботи над книгами. Головне правило полягало в тому, що кожне положення повинно бути прийняте

одноголосно. Будь-який член групи мав право вето на те, що він вважав неадекватним або недосконалим. Після того, як Бурбакі узгоджували тему глави, завдання по написанню її чернетки давалось тому члену групи, хто цього бажав. Після завершення написання (зазвичай на протязі двох-трьох років) на наступному конгресі Бурбакі чернетка глави зачитувалась вголос рядок за рядком. При цьому, за словами Д'єдонне [4, с. 141], «кожний доказ критикувався безжально. Треба було побувати на конгресі Бурбакі, щоб зрозуміти вірулентність цього критицизму і наскільки значно він перевищував будь-яку зовнішню атаку». В атмосфері нещадної критики, яка виглядала для сторонніх «зібранням божевільних» [4, с. 142], де не мали значення ані правила наукової дискусії, ані вік, ані науковий авторитет будь-кого з присутніх, навіть щонайменші недоліки (з точки зору Бурбакі) пропонованої роботи ставали очевидними. Після цього вибирався інший співробітник і знову виконував ту ж роботу з урахуванням всієї критики. На наступному конгресі процедура повторювалась і так до того часу, коли після 8-12 років глава набувала вигляду, готового з точки зору Нікола Бурбакі, до видання.

Головна ідея Нікола Бурбакі полягала в поданні *математичної структури*. Інакше кажучи, група Бурбакі взяла за основу вже відомі теореми, але підійшла до них з точки зору їх означення та узагальнення таким чином, щоб вся математична структура логічно і послідовно розвивалась з невеликої кількості ретельно відібраних аксіом.

В результаті реалізації цієї ідеї «Елементи математики» вразили сучасників своїм сухим стилем, в якому була відсутня щонайменше співчуття до читача, відвертим бажанням доведеного до крайнощів узагальнення, негнучкою системою внутрішніх и повною відсутністю зовнішніх посилянь. Багато хто з математиків не дуже схвально віднеслись до підходу, в якому узагальнення і формалізація піднесені до абсолюту, а питання застосування теорії до вирішення конкретних проблем нехтуються [1, с. 374]. В зв'язку з

цим швидко з'явився ярлик «бурбакізм», який навішувався на будь-яку спробу розвивати підходи Нікола Бурбакі.

Це, а також те, що більшість учасників групи Нікола Бурбакі, що стояли біля її витоків, були однолітками, призвело до згасання інтересу до роботи групи. Незважаючи на те, що група вже двічі оновлювала свій склад та навіть дотепер продовжує випускати чергові глави своїх книг, її роботи вже не сприймаються як революційні події.

Однак заслуги Нікола Бурбакі перед математичною наукою, безумовно, важко переоцінити. Саме в книгах Бурбакі було вперше введено символ порожньої множини $\emptyset$, символи N , Z , Q , R , C для множин натуральних, цілих, раціональних, дійсних і комплексних чисел відповідно, терміни «ін'єкція», «сюр'єкція» та «бієкція». Разом з тим, перебудова шкільної освіти на основі ідей Нікола Бурбакі, про яку в 80-ті роки ХХ ст. велися досить гострі дискусії, практичної реалізації не знайшла, оскільки для цього потрібно було б перебудувати всю систему підготовки педагогічних кадрів, що лягло б занадто важким тягарем на бюджет будь-якої країни.

Але разом з тим проблема теоретичного осмислення навколишнього світу в ХХІ ст. залишається не менш гострою, ніж це було в ХХ ст. Хоча теоретична фізика досягла значних успіхів у побудові так званої Стандартної моделі, все ж вона не дає відповіді на природу таких явищ, як гравітація, «темна матерія» (на яку припадає 95,5 % матерії Всесвіту) та «темна енергія», маса нейтрино і т.п. [5]. Це, в свою чергу, означає, що перед нинішніми вченими постає проблема розробки і розвитку математичного апарату, побудованого на тих самих ідеях, які були взяті за основу робіт Нікола Бурбакі з їх піднесенням до абсолюту узагальнення і формалізації.

Тому, безумовно, роботи, ідеї та досвід групи Нікола Бурбакі заслуговують на вивчення і подальший розвиток, в тому числі, не виключено, з застосуванням передових сучасних розробок, таких як штучний інтелект, для якого надмірна формалізація є, скоріше, перевагою, а не недоліком.

Література

[1] – Interview with Henri Cartan. Notices of the AMS, August 1999, Vol. 46, Num. 7, pp. 782-788.

[2] – Горелик Г.Е. Матвей Бронштейн и квантовая гравитация. К 70-летию нерешенной проблемы / Г.Е. Горелик // Успехи физических наук. – 2005, том 175, № 10, с. 1093-1108.

[3] – Twenty-Five Years with Nicolas Bourbaki, 1949-1973. Armand Borel, Notices of the AMS, March 1998, Vol. 45, Num. 3, pp. 373-380

[4] – The Work of Nicolas Bourbaki, J. Dieudonné. The American Mathematical Monthly, February 1970, pp. 134-145.

[5] – Beyond the Standard Model. J. Womersley, Fermilab/SLAC, Symmetry: Dimensions of Particle Physics, February 2005, Vol.2, Iss. 01, pp. 1-4.

ІСТОРІЯ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ ТЕРМІНОЛОГІЇ

Чередниченко С.Р. (студ., 1 курс)

Науковий керівник – доц. Сіра І.Т.

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С.Сковороди

Питання про виникнення математики з давніх часів цікавило багатьох вчених і педагогів-практиків. Важливу роль у навчанні математики відіграє використання історичного матеріалу, який підвищує інтерес до вивчення математики, стимулює прагнення до наукової творчості, пробуджує критичне ставлення до фактів, дає учням уявлення про математику як невід'ємну складову загальнолюдської культури. Вона майже так само стара, як і саме з людство. Дійсно, цікаво знати, як виникли перші математичні поняття, як вони розвивалися, поповнювалися і поступово формувалися в окрему науку. Рахунок і обчислення увійшли в наш побут так, що ми не можемо собі уявити дорослої людини, яка не вміє рахувати і виконувати найпростіші обчислення.

Точно невідомо, коли з'явилися у того чи іншого народу початкові математичні поняття в лічбі, але з упевненістю можна сказати, що потреба порівнювати і рахувати різні величини виникла з самого початку розвитку людського суспільства. На підставі вивчення культури і мов народів, аналізу археологічних розкопок, вивчення життя і побуту народів, особливо з низьким рівнем суспільного розвитку, а також спостереження за засвоєнням

математичних знань дітьми дошкільного віку вчені висувають ряд гіпотез: встановлено, що математика виникла з потреб людей і розвивалася в процесі їх практичної діяльності. Бурхливий розвиток математики тісно пов'язаний з тим, що спочатку практика, а потім і теорія висували перед нею все нові і нові завдання. Для вирішення практичних або теоретичних завдань набутих знань було недостатньо, доводилося шукати нові способи, створювати нові методи формування знань.

Питання становлення математичної термінології посідає визначне місце в історії математичної освіти. При дослідженні цих питань треба не забувати про великі періоди її розвитку:

- період зародження математики як самостійної дисципліни – тривав приблизно до 6-5 століття до н.е. В цей період формувалися поняття цілого числа і раціонального дробу, поняття відстані, площі, об'єму, створювалися правила дії з числами та найпростіші правила для обчислення площ фігур і об'ємів тіл;

- період елементарної математики – тривав від 6-5 ст. до н.е. до середини 17 століття. В цей період на основі невеликої кількості вихідних тверджень-аксіом будувалася геометрія як дедуктивна наука. Математика перестала бути безіменною наукою;

- третій період (середина 17 ст. – початок 20 ст.) – період дослідження змінних величин. Природознавство і техніка дістали новий метод вивчення руху і зміни – диференціальне числення та інтегральне числення;

- четвертий період – період сучасної математики-характеризується свідомим і систематичним вивченням можливих типів кількісних співвідношень і просторових форм.

Історія відкриття – один із засобів зробити аудиторію, хоча б в якійсь мірі, свідками відкриття, що так цікаво і так важливо для розуміння логіки розвитку математики і логіки самої математики. Можна послатися на думку А. Пуанкаре: «У її строго логічній формі математична дисципліна приймає

настільки штучний характер, що ставить в глухий кут будь-кого. Забуваючи історичні витoki, ми бачимо, як питання можуть бути розв'язані, але перестаємо розуміти, як і чому вони були поставлені». Історичний підхід вирішує ще одне завдання пояснити і зробити зрозумілим визначення, доказ, рішення. Ф. Клейн писав, що немає більш дохідливого пояснення, ніж звернення до історії предмета.

Для позначення цифр в країнах з писемністю (Древній Єгипет, Китай) використовувалися особливі ієрогліфи, а в країнах з фонетичним алфавітом для цього спочатку зазвичай використовувалися літери, часто зі спеціальною позначкою. Побудовані таким чином римські цифри іноді використовуються досі. В Індії з VI століття до н. е. були введені особливі знаки для кожної цифри від 1 до 9. Декілька видозмінившись, ці значки стали сучасними цифрами. У зв'язку з винаходом десяткової позиційної системи запису чисел (близько 500 року н. е.), знадобився новий значок для нуля. Перший код нуля в Індії виявлено в запису від 876 року, він має вигляд звичного нам кружечка. Вчені і любителі пропонували десятки пояснень, чому цифри взяли саме таку форму.

1. Походження слова «синус» також досить забавне. Індуси називали довжину хорди, що стягує дану дугу, словом «джива» або «джійя» позначали тятиву мисливського луку. В арабській мові це слово, що звучало як «джіба», перетворилося потім у «джайб» (араби не пишуть голосних букв). Слово ж «джайб» означає «пазуха», тому перекладач арабського тексту на латинську мову переклав це слово: «sinus» – пазуха.

2. Арифметика – математичний термін з Греції, де арітмос – «число». «Аритмія текне» – так називалася наука про лічбу, про числа. Чому грецьке «арітметіка» стало нашої арифметикою? Грецька літера (тета) засвоювалася то як т (точніше, th), то як ф (f); західні мови засвоїли перше її вимову, російська – друга. Ось чому у нас зустрічаються тепер обидва варіанти: наприклад, «ритм», але «рима». Одні слова прийшли до нас прямо від греків, інші – кружним шляхом, через Західну Європу.

3. Слово «процент» походить від латинського *procentum*, що означає «на сто». Знак процента % виник внаслідок скорочення «pro 100» («пер центо» корочення «pro 100» («пер центо» означає – «на сто»), який зустрічається в італійських рукописах періоду середньовіччя.

4. Термін «радикал» походить від латинського слова *radicalis* – корінний.

5. Знак кореня вперше зустрічається в XVI ст. У 1637 р. французький математик Р. Декарт надав знаку кореня сучасний вигляд. Проте лише у XVIII ст. він дістав загальне визнання.

6. Слово «бісектриса» походить від латинських слів *bis* – двічі і *seco* – січу. Отже, в перекладі на українську мову це слово означає «та, що розтинає надвое».

7. Поняття «прямий кут» – одне з найстародавніших геометричних понять. Знак величини прямого кута «d» є початковою буквою латинського слова *directus*, разом з тим, французького слова *droit* (друа). Ці слова означають «прямий».

8. Слово «діаметр» походить від грецького «діаметрос» – поперечник. Звідси позначення величини діаметра буквою *D* або *d*. Слово «хорда» походить від грецького «корде» – струна.

9. Слово «катет» грецького походження. Грецьке «катетос» – це висок, перпендикуляр. Цей термін поширився лише з XVIII ст.

10. Слово «трапеція» – грецьке. Воно колись означало столик. Термін трапеція спочатку застосовувався в розумінні будь-якого чотирикутника і лише у XVIII ст. набув сучасного змісту. До речі, цей термін і слово «трапеза» мають спільне походження, тобто слово «трапеза» дослівно означає «застілля».

11. Слово «коло» було відоме ще у Київській Русі. Воно означало круг, колесо і збереглося до наших днів в українській, білоруській, польській і чеській мовах.

Утворення математичної термінології зробили значний внесок такі вчені як:

– **Остроградський М.В. (1801-1862)** Багато теорем і формул Остроградського увійшли до різних математичних курсів. Добре відомі математикам усього світу метод інтегрування Остроградського, правило Остроградського, формула Остроградського тощо. На жаль, його ім'я не завжди згадується.

– **Левицький В.Й. (1872-1956)** Великою заслугою його було те, що він зібрав і впорядкував матеріали з української математичної термінології, що була надрукована в 1903 р. Основною ділянкою наукової роботи професора В. Левицького була теорія аналітичних функцій. Він займався також геометрією, алгеброю, диференціальними рівняннями та історією математики. Багато уваги приділяв теоретичній фізиці та астрономії.

– **Штейнгауз Г. (1887–1972)** Його наукові інтереси були зосереджені на теорії рядів (степеневих, ортогональних, Фур'є), теорії ймовірностей, топології, він має ряд популярних праць з математики, деякі з яких перекладені на російську мову.

– **Кравчук М.П. (1892-1942)** Автор понад 180 робіт, в тому числі 10 підручників із різних розділів математики (алгебра і теорія чисел, теорія функцій дійсної і комплексної змінних, теорія диференціальних та інтегральних рівнянь, теорія ймовірностей і математична статистика, історія математики тощо.) Ці наукові праці увійшли до скарбниці світової науки. Тепер існують на сторінках наукових досліджень многочлени Кравчука, моменти Кравчука, осцилятори Кравчука. А ось від 2001 р., завдяки пошукам Івана Качановського, українського науковця зі США, виявилось, що наукові праці М. Кравчука прислужилися і до винаходу першого в світі електронного комп'ютера!

Отже, математика почала розвиватися з самого початку життя людей і не покидає нас під час усього життєвого шляху. Починаючи з початку і до сьогоднішніх днів математика розвивається дуже стрімко.

Література

[1] – История математических обозначений [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki>

[2] – Происхождение математических понятий [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fkvyn.livejournal.com/5269.html>

[3] – Александрова Н.В. История математических терминов, понятий, обозначений: Словарь – справочник. Изд. 3-е, испр. / Н.В. Александрова / М.: ЛКИ, 2008. – 248 с.

АРХІМЕД – ВЧЕНИЙ-ЕНЦИКЛОПЕДИСТ, МЕХАНІК-ПРАКТИК

Чернова Х.В. (студ., 1 курс)

Науковий керівник – доц. Сіра І.Т.

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С.Сковороди

На початку III століття до н.е. в сім'ї астронома Фідія з'явилася дитина. Цій дитині було визначено велике майбутнє. Йому судилося стати великим математиком і механіком. Фідій назвав свого сина Архімедом. Молодість Архімеда пройшла в його рідному місті Сіракузи, на острові Сицилія. Батько прищепив синові з дитинства любов до математики, механіці й астрономії. Після того, як він став відомим вченим, він перебрався в Олександрію, де познайомився з Ератосфеном, іншим найбільшим математиком свого часу.

Золотим століттям античної математики вважають III століття до н.е. Хоча Середземномор'є в цей час стрясали масштабні битви, такі натуралісти як Евклід, Архімед, Ератосфен, Аполлоній працювали і досягали дивовижних результатів в області математики та інженерії.

Цікаві факти щодо життя Архімеда.

- Римський полководець Марцелл, командувач облогою Сиракуз, сказав: «Доведеться нам припинити війну проти геометра».
- Метальні машини Архімеда могли запускати камені вагою до 250 кг. На той час – унікальна бойова машина.
- Автор знаменитого вислову «Дайте мені точку опори, і я зрушу Землю!».
- Сучасники вважали Архімеда мало не напівбогом, а його військові винаходи наводили жах на римлян, які ні з чим подібним раніше не стикалися.

- Після себе Архімед не залишив учнів, оскільки не побажав створювати своєї школи і готувати наступників. «Архимедовий гвинт» був винайдений вченим ще в юнацькі роки і призначався для зрошення полів. Сьогодні шнеки використовуються в багатьох галузях. А в Єгипті вони досі подають воду на поля.

- Вважається одним з кращих математиків і винахідників всіх часів.

- Деякі сучасники вважали Архімеда божевільним. Щоб продемонструвати свої вміння, вчений перед Гієроном витягав трієри на берег за допомогою системи блоків. За деякими легендами, при захопленні Сіракуз на пошуки вченого був відправлений спеціальний загін римлян, які повинні були захопити Архімеда і доставити до командування. Вчений загинув лише через безглузду випадковість.

- Деякі обчислення Архімеда були повторені тільки через півтори тисячі років Ньютоном і Лейбніцем.

- Архімед виготовив перший у світі планетарій.

- Друг Архімеда Гераклід написав біографію великого вченого, але вона була загублена і тепер про його життя мало відомо.

- Вважав математику своїм кращим другом.

- Деякі вчені стверджують, що Архімед був винахідником гармати. Так, Леонардо да Вінчі навіть намалював ескіз парової гармати, винахід якої приписував давньогрецькому вченому. Плутарх писав, що під час облоги Сіракуз римлян обстрілювали з пристроєм, який нагадував довгу трубку і «випльовував» ядра.

- Відома легенда про дзеркала, які спалювали римські кораблі, була неодноразово спростована. Швидше за все, дзеркала застосовувалися тільки для прицілювання баллист, які обстрілювали флот римлян запальними снарядами. Також існує думка, що на нічний штурм міста римляни були змушені погодитися саме через використання дзеркал захисниками Сіракуз.

Легенди про відкриття Архімеда.

- Ще за життя Архімеда навколо його особи існували легенди, про його винаходи. Архімед зумів визначити, чи зроблена корона царя Гієрона з чистого золота, або ювелір підмішав туди срібло. Питома вага золота була відома, але складність полягала в тому, щоб точно визначити обсяг корони: адже вона мала неправильну форму! Архімед весь час розмірковував над цим завданням. Якось він приймав ванну і помітив, що з неї витікає така кількість води, який обсяг його тіла, зануреного в ванну, і тут йому прийшла в голову блискуча ідея: занурюючи корону у воду, можна визначити її обсяг, вимірявши обсяг витисненої нею води. Згідно з легендою, Архімед вискочив голий на вулицю з криком «Еврика!», Тобто «Знайшов!». У цей момент був відкритий основний закон гідростатики: закон Архімеда.

- Інша легенда розповідає, що побудований Гієроном в подарунок єгипетському царю Птолемею важкий багатопалубний корабель «Сіракузи» ніяк не вдавалося спустити на воду. Архімед спорудив систему блоків (поліспаст), за допомогою якої він зміг виконати цю роботу одним рухом руки. За легендою, Архімед заявив при цьому: «Якби в моєму розпорядженні інша Земля, на яку можна було б встати, я зсунув б з місця нашу» («Дайте мені точку опори, і я переверну світ»).

Зі школи вам відомий закон Архімеда – один з головних законів гідростатики і статички газів. Давайте згадаємо його формулювання: «На тіло, занурене в рідину (або газ), діє виштовхуюча сила, рівна вазі рідини (або газу) в обсязі тіла». Але не тільки цей закон відкрив і довів Архімед. Будучи також геніальним інженером, він за своє життя винайшов безліч оборонних споруд і видів зброї, в тому числі і знамените «Дзеркало Архімеда».

Одного разу найнеймовірнішим чином Архімед спалив римський флот. Він направив спеціальне дзеркало на Сонце, і завдяки особливій конструкції дзеркала, зумів запалити сонячним світлом повітря. Направивши промені на ворожі кораблі, Архімед спалив їх дотла. Сучасники в повній мірі оцінили

досягнення Архімеда як військового інженера і часто використовували його винаходу в боях.

Він є одним з творців механіки як науки, йому належать різні технічні винаходи, одним з них є гвинтоподібний вал.

Гвинтоподібний вал (шнек), який знаходиться всередині м'ясорубки. Коли його обертають, він захоплює шматки м'яса і просуває їх під ножі. Такий вал називають по імені винахідника, гвинтом Архімеда. Тільки Архімед придумав його зовсім не для м'ясорубки, а для водопідіймального пристрою, щоб зрошувати поля. Архимедовий (нескінченний) гвинт з успіхом використовували для підйому води протягом двох тисяч років. Ще в 20-х роках нашого століття в Криму можна було побачити «архимедів черв'як», який застосовувався для відкачування густого соляного розчину. Архимедовий гвинт послужив прототипом авіаційних пропелерів і суднових гвинтів а також звичайних гвинта і гайки. В даний час Архимедовий гвинт застосовується в різних машинах і механізмах, для переміщення деталей на заводах, підйому сипучих вантажів і навіть в якості рушія всюдихода.

В математиці Архімед також домігся значних відкриттів. Завдання, вирішені Архімедом, складні і красиві самі по собі. Багато математики використовували їх вирішення як підказки при освоєнні і побудові сучасного математичного аналізу. Архімед довів кілька чудових геометричних співвідношень.

Наприклад, він відкрив, що об'єм кулі і описаного біля нього циліндра відносяться як $2/3$. Він також досліджував число π . Його результат не поступається по точності тій оцінці, яку ми використовуємо при вирішенні завдань: $\pi \approx 3,14$.

Складно переоцінити досягнення великого математика, фізика і природодослідника Архімеда. Адже завдяки його відкриттям, багато в чому сформувалися принципи сучасної науки і інженерної справи.

Література

- [1] – Архімед [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.nitpa.org/arximed-2/>
[2] – Біографія Архімеда [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://to-name.ru/biography/arhimed.htm>
[3] – Закон Архімеда [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://elementy.ru/trefil/21067/Zakon_Arkhimeda
[4] – Архімед. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%B4>
[5] – Архімед цікаві факти [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://dovidka.biz.ua/arhimed-tsikavi-fakti/>

УДК 378+510

ІСТОРИЧНИЙ АСПЕКТ ВИНИКНЕННЯ ТА РОЗВИТКУ ДИСКРЕТНОЇ МАТЕМАТИКИ ЯК НАУКИ

Фулга Г.Б.(студ., 5 курс)

Науковий керівник – доц. Медведєва М.О.

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

Математика – одна із найдревніших наук, яка є складовою загальнолюдської культури. Загальний погляд на математику, її зміст та застосування має знати кожна освічена людина.

Математика (від грецького *mathema* – наука, знання, вивчення) – наука про кількісні відношення та просторові форми дійсного світу. [2, с.651].

Дослідники з філософії математики виділяють на тлі сучасної математики три складові: класичну, конструктивну та конкретну математики [1, с.16]. Конкретна математика об'єднує континуальну та дискретну математику. До континуальної математики відноситься все, що містить ідеї теорії меж і безперервності. Все інше – це дискретна математика (*discrete mathematics*). Головною її специфікою є дискретність, тобто антипод безперервності.

Дискретна математика виникла в глибокій давнині. З давніх-давен відомі логічні завдання з комбінаторики, рішення яких зводиться до перебору комбінацій дискретних об'єктів і логічному аналізу виникаючих комбінацій. До нашого часу вони дійшли як завдання-головоломки.

Перші зародки дискретної математики сягають IV ст. до н. е., коли Арістотель сформулював закони логіки: закон суперечності, закон виключення третього. Аль-Хорезмі (вчений з Персії) тисячу років тому охарактеризував Індійську десяткову систему числення і замінив пропущену позицію цифрою «0». Також він описав правила обчислень, так звані алгоритми.

У стародавньому світі й середньовіччі всюди були поширені дискретні обчислювальні пристосування такі як абак, різні рахунки.

XVIII століття стало початком наступного (сучасного) етапу розвитку дискретної математики. Це пов'язано з появою робіт Л. Ейлера в області комбінаторного аналізу і теорії графів, Я. Бернуллі в комбінаторній теорії ймовірності. Леонард Ейлер в одній із своїх статей відповів на питання: «Чи існує маршрут, через 7 мостів м. Кенігсберга, що з'єднує два острови і береги річки Преголя, за умови, що по кожному мосту можна проходити тільки 1 раз?». Схематичне зображення мостів показано на рисунку 1. Його міркування прийнято вважати початком теорії графів, одного з розділів дискретної математики.

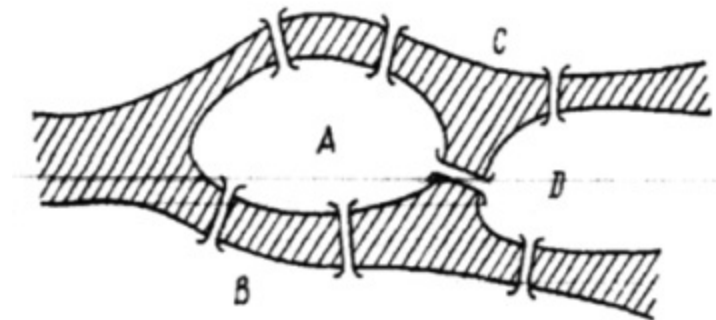


Рисунок 1 – Кенігсберзькі мости в задачі Ейлера

Величезна роль у розвитку ідеології дискретної математики належить німецькому математику В. Лейбніцу (передбачив принципи сучасної комбінаторики). У XIX столітті в області дискретної математики працювали відомі математики: Ж. Л. Лагранж (Франція), А. Келі, Дж. Буль, К. Жордан та інші.

На початку XX століття значно розвивалися витoki сучасної дискретної математики: дескриптивна теорія множин, комбінаторна топологія, загальна алгебра.

Для усвідомлення того, яку роль займає дискретна математика в науці XX століття, велике значення мало виникнення і поширення в сучасному природознавстві уявлень про дискретний характер навколишнього середовища (атомно-молекулярна теорія, квантова і статистична фізика). Вплинули на розвиток дискретної математики дослідження А. Пуанкаре і Д. Гільберта (прагнули вважати «законними» лише математичні побудови, які зводяться до виконання скінченного числа кроків процедур над кінцевими об'єктами), роботи Е.Л. Посту (дослідження в області вираження функцій алгебри логіки), А. Тьюрінга і інших по теорії алгоритмів.

«Цифрова революція» в телекомунікаційній та обчислювальній техніці спричинила бурхливий розвиток дискретної математики в другій половині XX століття (і триває в наші дні). Дискретна математика є основою проектування і застосування численних цифрових електронних пристроїв. Перші застосування дискретної математики в цій області пов'язані з іменами В. Котельникова, К. Шеннона, В. Шестакова. Виникнення в рамках кібернетики математичної теорії керуючих систем спричинило розвиток нових розділів дискретної математики: теорії складності, теорії тестів, теорії надійності схем, теорії автоматів і інших. Істотно вплинули на розвиток дискретної математики роботи Дж. Фон Неймана, О. Ляпунова, С. Яблонського, О. Лупанова. У сучасному комбінаторному аналізі приділяють значну увагу вивченню комбінаторних конфігурацій (дизайнів), алгоритмам рішення комбінаторних завдань, комбінаторній оптимізації, ймовірнісній комбінаториці. В теорії графів отримали великий розвиток нові розділи: екстремальна теорія графів, теорія потоків в мережах тощо [4, с. 305].

У вивченні дискретної математики не можна не приділити уваги вченим, яким належать основоположні результати. Ось імена великих математиків, які зробили істотний внесок у сучасну дискретну математику:

англійські математики Б. Рассел та А. Тьюринг; американські математики А. Черч, К. Гедель, Е. Пост, С. Кліні; польські математики Л. Лукасевич та С. Мостовської; математики СРСР А. Марков, І. Жегалкін, П. Новіков, В. Глушков; російські вчені С. Яблонський, О. Лупанов, Ю. Журавльов.

У ХХІ столітті дискретна математика продовжує бурхливо розвиватися, як окрема гілка математики. Її роль і місце визначаються в основному трьома факторами:

- 1) дискретна математика розглядається як теоретичні основи комп'ютерної математики;
- 2) моделі і методи дискретної математики – гарний засіб і мова для побудови і аналізу моделей в різних науках, включаючи соціологію, хімію, біологію, фізику, психологію, генетику, екологію та інше;
- 3) мова дискретної математики зручна, є метамовою всієї сучасної математики.

Розвиток дискретної математики не стоїть на місці, свідченням цього є вручення у 2012 році Міжнародної Абелівської премії угорському математику Ендре Семереді. [3]. Він зробив революцію в області дискретної математики, створивши оригінальні нові методи, а також вирішивши багато фундаментальних проблем. Його праці звели комбінаторику на центральну сцену математики, виявивши глибокі зв'язки з такими розділами, як адитивна теорія чисел, інформатика і геометрія інцидентних структур.

Література

- [1] – Бевз В.Г. Історія математики / В.Г. Бевз. – Х.: Вид. гр. «Основа», 2006. – 176 с.
- [2] – Великий тлумачний словник сучасної української мови (з дод. і допов.) / Уклад. і голов. ред. В.Т. Бусел. – К.; Ірпін: ВТФ «Перун», 2005. – 1728 с.
- [3] – Михеева Т. В. Вклад крупных ученых в развитие дискретной математики [Електронний ресурс] / Т.В. Михеева. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: <https://kopilkaurokov.ru/matematika/prochee/vklad-kрупnykh-uchienykh-v-razvitiie-diskrjetnoi-matiematiki>.
- [4] – Фирсова Е. В. История развития дискретной математики и ее роль в обучении информатиков-экономистов / Е. В. Фирсова // Молодой ученый. – 2012. – №2. – С. 304-311.

ВИДАТНІ УКРАЇНСЬКІ МАТЕМАТИКИ СУЧАСНОСТІ

Юхименко С.М. (студ., 4 курс)

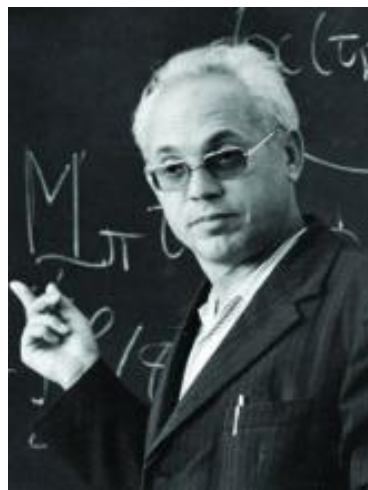
Науковий керівник – доц. Кліндухова В.М.

*Київська державна академія водного транспорту імені гетьмана Петра
Конашевича-Сагайдачного*

Математика – галузь невтомного пошуку і важкої до самозабуття праці. У кожному періоді історії математики були свої видатні постаті вчених, в яких були різні долі. Одні зажили слави і безсмертя ще за життя, іншим судилося пройти складні шляхи. Багато визначних математиків стали зразками щирої відданості науці.

Українська земля подарувала людству багато талановитих постатей серед яких і Анатолій Володимирович Скороход.

Народився він 10 вересня 1930 року в місті Нікополі Дніпропетровської області. У 1948 році закінчив з золотою медаллю середню школу в Ковелі і поступив в Київський університет імені Тараса Шевченка на механіко-математичний факультет. На старших курсах активно включався в наукову роботу в області теорії ймовірностей. Закінчуючи університет (1953 рік), Скороход був



автором уже п'яти наукових праць, три з них були опубліковані в провідних журналах “Успехи математических наук”, “Доклады АН СССР”, дві – у збірнику наукових праць студентів Київського університету. Роботи Анатолія Володимировича вже цього періоду рясніли оригінальними підходами до вирішень проблем і нестандартними асоціаціями. Саме в цей час він запропонував топологію в просторі функцій без розривів другого роду, яка послужила інструментом для доведення граничних теорем для широкого класу випадкових процесів. У світовій літературі вона має назву топології Скорохода.

Широко відомим став і створений ним принципово новий підхід до доведень граничних теорем (метод одного імовірнісного простору) – прямий імовірнісний метод дослідження, об'єктом якого стали випадкові величини, а не їхні функції розподілу, як це було прийнято раніше. Характерною рисою досліджень Скорохода було прагнення до завершеності результату, знаходження необхідних і достатніх умов для виконання тих чи інших тверджень.

З 1993 року А.В.Скороход працював у Мічиганському університеті (м. Лансінг, штат Мічиган, США), не пориваючи наукових зв'язків з Інститутом математики НАН України. Його наукові праці останніх років пов'язані з дослідженням асимптотичної поведінки динамічних систем, які перебувають під впливом випадкових збурень.

Анатолій Володимирович Скороход пішов з життя 3 січня 2011 року в м. Лансінг (Мічиган, США), а 20-го травня 2011 року прах Анатолія



Володимировича було захоронено у Києві на Байковому цвинтарі.

Не менш видатною і талановитою людиною є відомий математик – Ляшко Іван Іванович – головний науковий співробітник лабораторії обчислювальних методів в механіці суцільних середовищ факультету кібернетики Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Народився він 9 вересня 1922 року у селі Мацьківці Лубенського району Полтавської області. І.І. Ляшко-доктор фізико-математичних наук, професор, академік НАН України.

І.І. Ляшко у 1952-1955 роках навчався в аспірантурі Київського університету ім. Тараса Шевченка. Після захисту кандидатської дисертації розпочав педагогічну діяльність у цьому ж університеті. Працював заступником декана механіко-математичного факультету. У 1963 році захистив докторську дисертацію. У 1964- 1969 роках завідував кафедрою

математичної фізики, а з 1969 по 1991 рік – кафедрою обчислювальної математики.

Іван Іванович Ляшко був організатором та першим деканом факультету кібернетики (1969-1977 рр.), працював проректором КДУ наукової роботи. Ляшко І.І. вісім років провів на військовій службі, чотири з яких пройшли в роки Великої Вітчизняної війни. Він – вчений широкого профілю, один з провідних спеціалістів в області обчислювальної та прикладної математики. Ним отримано ряд принципово нових результатів з удосконалення, розвитку і застосування чисельних методів розв’язання задач математичної фізики, зокрема, задач фільтрації, методу сумарних зображень. У роботах цього циклу І.І. Ляшко побудував розв’язки нових класів задач, що стали в подальшому основою ефективного економічного методу розв’язання складних задач теорії фільтрації ґрунтових вод. І.І. Ляшко є одним із засновників математичної теорії методів оцінювання сигналів на фоні шумів різних типів та методів розв’язання неконкретних задач лінійної фільтрації шумів з виродженням. Великий вклад вніс І.І. Ляшко і в розвиток оборонних технологій. Помер вчений 29 березня 2008 року. Похований в Києві на Байковому кладовищі.

Ще однією видатною постаттю є Анатолій Михайлович Самойленко. Народився майбутній математик у с. Потіївка Житомирської області у 1938 році.

З відзнакою закінчивши Київський університет ім. Т.Г. Шевченка (1960 р.), А.М. Самойленко вступив до аспірантури Інституту математики АН України. Кандидатську дисертацію Анатолій Михайлович захистив у 1963 р., а докторську – у 1968 р. Звання професора отримав у 1974 р. Перші наукові праці вченого з’явилися у 1961 р.



За короткий час А.М. Самойленко став одним із провідних фахівців з якісної теорії звичайних диференціальних рівнянь і теорії нелінійних

коливань. Спираючись на класичні досягнення попередників, він провів оригінальні й глибокі дослідження і побудував теорію збурення інваріантних тороїдальних багатовидів динамічних систем, створив нові та розвинув відомі асимптотичні методи нелінійної механіки, розробив теорію багаточастотних коливань. Його досягнення у створенні нових напрямів дослідження знайшли міжнародне визнання. У світовій математичній літературі з'явилися терміни “функція Гріна-Самойленка”, “чисельно-аналітичний метод Самойленка” та ін. У теорії диференціальних рівнянь розроблено методи асимптотичного інтегрування лінійних систем із повільнозмінними коефіцієнтами та виродженнями, завершено обґрунтування чисельно-аналітичного методу дослідження періодичних розв’язків нелінійних диференціальних рівнянь.

Створені ним у співавторстві з учнями монографії стали фундаментальним внеском у розвиток теорії багаточастотних коливань, асимптотичних методів. А.М. Самойленко – автор близько 400 наукових праць, у тому числі 30 монографій і 15 навчальних посібників. Багато його праць перекладено іноземними мовами і видано за кордоном. Серед його учнів 26 докторів та 77 кандидатів наук, які успішно працюють у багатьох математичних центрах різних країн. На сьогоднішній день можна сміливо сказати, що Анатолій Михайлович є одним з найбільш яскравих і плідних математиків сучасності, наукові здобутки якого визнані не лише в Україні, але й далеко за її межами.

Для кожного з нас важливо, що в Україні є такі талановиті люди з світовими іменами. Вони роблять великий вклад в науку та передають свої знання молоді.

Література

1. Восьма Міжнародна наукова конференція «Обчислювальна та прикладна математика» імені академіка І.І.Ляшка, 8-9 жовтня 2015 р., м. Київ, Україна: Матеріали конференції. – К.: КНУ ім. Т.Г.Шевченка, 2015. – 96 с.
2. Сторінка пам'яті А.В.Скорохода [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://probability.univ.kiev.ua/skorokhod/?lang=ua&page=s sketch>
3. А.М.Самойленко [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.imath.kiev.ua/~sam/go/main.php>