



Георгій Вороний

Український вчений, який випередив час на століття

Видатний вчений-математик **Георгій Вороний** (1868-1908) працював на межі XIX і XX століть, його ґрунтовні праці були високо поціновані його сучасниками-фахівцями, вони послужили відправною віхою для розвитку нових напрямів досліджень в області теорії чисел (в якій, головним чином, працював

учений). Але доля розпорядилася так, що саме в наш час математичні праці вченого знайшли своє друге визнання і значно сприяють (а, можливо, в майбутньому ще більше сприятимуть) науковому і технічному прогресу в усьому світі.

Георгій Феодосійович Вороний народився — 28 квітня 1868 р. (за н. ст.) в селі Журавка колишньої Полтавської губернії. (нині Варвинський р-н Чернігівської обл.) в родині відомого своєю просвітницькою діяльністю професора філології Ніжинського ліцею (згодом першого директора Прилуцької гімназії) Феодосія Вороного. Закінчив Прилуцьку гімназію (1885), виявивши ще у гімназійні роки неабиякий інтерес і здібності до математики. З 1885 по 1889 рік Вороний навчається у Петербурзькому університеті, тут починаються його успішні наукові дослідження властивостей чисел Бернуллі. По закінченні навчання Вороного залишають при університеті для підготовки до професорського звання.

Після захисту магістерської дисертації “Про цілі алгебраїчні числа, що залежать від кореня рівняння 3-го степеня” (1894) Вороний отримав призначення до Варшавського університету, де працював майже все життя до

своїх останніх днів. Професорське навантаження в університеті забирало багато часу. Вороний змушений був викладати декілька курсів, оскільки крім нього в цей час у Варшавському університеті було тільки два професори. Студентів різних курсів навіть об’єднували під час лекцій. Вороний ставився до викладання дуже відпові-



М.В. Працьовитий
доктор фіз.-мат. наук, професор,
директор Фізико-математичного
інституту Національного
педагогічного інституту
ім. М. Драгоманова, м. Київ



Галина Сита
канд. фіз.-мат. наук,
старший наук. співр.,
Національного педагогічного
університету ім. М. Драгоманова,
м. Київ



І тут його значний внесок був високо поцінований математичною громадськістю. У 1907 р. Вороного обрано членом-кореспондентом Петербурзької Академії наук.

У зв'язку з революційними подіями 1905-1907 років університет і Політехнічний інститут у Варшаві було закрито. Групу професорів цих вузів (серед них Вороного) було направлено до Новочеркаська для створення там Донського політехнічного інституту. Вороний перебував у Новочеркаську близько року, виконуючи обов'язки декана механічного факультету. Восени 1908 року заняття у Варшавському університеті поновилися, і Вороний повернувся у Варшаву. Навантаження стало ще більшим, бо він залишився єдиним професором.

дально, намагався познайомити слухачів із новими досягненнями науки, свої нові результати він також розповідав студентам. Для кращого засвоєння студентами курсу він неодноразово звертався з проханням дозволити йому прочитати безкоштовні додаткові лекції.

1897 р. Вороний захистив докторську дисертацію, яка стосувалася узагальнення алгоритму неперервних дробів. Ось що писав про перші наукові дослідження Вороного академік **Д.О. Граве**: "Георгій Вороний — геніальний український математик. Він під час свого перебування в Петербурзькому університеті займався з гідним подиву успіхом кубічною областю і в цій галузі зробив геніальне відкриття. Він узагальнив на кубічну область алгоритм неперервних дробів, що дає алгебричні одиниці в квадратичній області. Це узагальнення марно шукали з часів **Ейлера** протягом XIX ст. усі найвидатніші математики. Вийшов, таким чином, **алгоритм Вороного**". Обидві дисертаційні роботи Вороного були високо оцінені фахівцями — його сучасниками, Вороний був нагороджений премією ім. Буняковського.

Від 1898 р. Вороний також працював деканом механічного факультету Варшавського політехнічного інституту. У 1898 р. Московське математичне товариство обрало його своїм членом. У серпні того ж року він брав участь у роботі X з'їзду російських природознавців і лікарів у Києві, 1901 року був учасником наступного, XI з'їзду російських природознавців і лікарів (у Петербурзі) і виступив на ньому з трьома доповідями. На міжнародному математичному з'їзді в Гайдельберзі (1904 рік) Вороний також виступив з двома доповідями. У 1903-1904 рр. виходять друком два великі дослідження Вороного з аналітичної теорії чисел.



Унікальні світлини з архіву родини Вороних.

Журавка (1901-1902). Г. Вороний з дружиною Ольгою Митрофанівною і дітьми (зліва направо) Марією, Олександром, Юрієм і Олександром (двоє молодших ще не народилися)

Родина Вороних. (Це копія фотографії, яку надала Г.М. Ситій одна з родичок Надії Феодосіївни Єрмакової з Харкова у середині 1980-х років)

Верхній ряд, стоять:

Олександр Георгійович Вороний (в майбутньому лікар-хірург, працював у Яготині) — син Георгія Вороного; **Олександра Георгіївна Ворона-Полуботко** (філолог, працювала у ВУАН) — донька Георгія Вороного; **Надія Петрівна Єрмакова** (донька Надії Феодосіївни Єрмакової, сестри Г.Ф. Вороного); **Лілія Петрівна Гущина** (в дівочтві Єрмакова, донька Н.Ф. Єрмакової, учитель російської мови); **Антоніна Петрівна** (донька Н.Ф. Єрмакової, дитячий лікар)

Середній ряд, сидять:

Ольга Митрофанівна Ворона (у дівочтві Крицька), дружина Г.Ф. Вороного (акушерка); **Георгій Феодосійович Вороний з донькою Тетяною** (померла в дитинстві); **Клеопатра Михайлівна Ворона** (дружина Ф.Я. Вороного, у дівочтві Личкова) **Феодосій Якович Вороний із онуком Ігорем Михайловичем** (син його старшого сина Михайла, закінчив МГУ, помер у 1906 р.); **Єфросинія Іванівна Ворона** (дружина Михайла) з донькою Галиною **Надія Феодосіївна Єрмакова** (донька Ф.Я. Вороного) із сином Петром Петровичем (її нащадки у 1990-х роках XX ст. проживали в Харкові); стоїть **Віра Петрівна Просвірліна** (донька Н.Ф. Єрмакової)

Нижній ряд, сидять:

Марія Юрівна (Георгіївна) Ворона-Василенко (1900-1984, у 1980-х роках проживала у Борисполі); **Юрій Юрійович Вороний** (син Г.Вороного, професор, лікар-хірург); **Андрій Михайлович Вороний** (геолог, той, що відкрив палеолітичну стоянку в Журавці); **Олена Михайлівна Фаусек** (донька М.Ф. Вороного); **Микола Петрович Єрмаков** (син Н.Ф.Єрмакової, навчався у Сільгосп. Академії, помер у 1918 році); у кріслі сидить **Вероніка Петрівна Єрмакова** (донька Н.Ф. Єрмакової). Світлина датується 1905-06 рр., молодша донька Г. Вороного, Олена, поки що не народилася. Сестра Г. Вороного, Надія Феодосіївна Єрмакова, рано овдовіла, і Г. Вороний взяв на себе турботу про її родину (на фотографії бачимо всіх сімох її дітей).

Журавка: Вороний з сім'єю виїжджає до Варшави; Будинок родини Вороних у 1950-ті роки (будинок знесений у 1993 р., незважаючи на те, що він був узятий на облік як пам'ятка історії); меморіальна дошка Г. Вороного, виготовлена майстрами-односельцями.

Протягом багатьох років Вороний працював над питаннями арифметичної теорії квадратичних форм. Він мав особливу звичку обмірковувати і тримати свої висновки в голові доти, доки вони остаточно не визріють і не набудуть належної їм досконалої форми. 1908 року Вороний надсилав свою роботу до журналу Крелля (один із тогочасних провідних математичних журналів, заснований у 1826 р. німецьким математиком А. Креллем (A.L. Krelle)) разом із таким супровідним листом:

“Протягом дванадцяти років я вивчав властивості паралелодрів. Я можу сказати, що це тернисте поле для досліджень, і що одержані результати, викладені в цьому мемуарі, коштували мені дорого... Тривимірні паралелодри відіграють тепер важливу роль в теорії кристалічних тіл, і кристалографи вже звернули увагу на властивості цих дивовижних многогранників, але до цього часу кристалографи вдовольнялись описом паралелоедрів із сучасної геометричної точки зору. Я вже давно помітив, що задача розбиття n -мірного аналітичного простору на опуклі конгруентні многогранники тісно пов'язана з арифметичною теорією додатних квадратичних форм”.

Ця робота, напевне, найвищий вияв його геніальних осяянь, стала його лебединою піснею. Напружена розумова праця вимагала великих зусиль, здоров'ям Вороний не відрізнявся, в останні роки лікарі виявили в нього хворобу жовчного міхура, яка в періоди свого загострення завдавала йому багато фізичних і моральних страждань.

Тепер він розробляв новий напрям досліджень: невизначені квадратичні форми, про які говорив із великим

захопленням. Як свідчить математичний щоденник, перші записи з теорії невизначених квадратичних форм Вороний зробив 20 лютого 1908 року в Новочеркаську. Несприятливі умови життя в Новочеркаську спричинили тяжке загострення його хвороби. Лікарі наполягали на тому, щоб він відпочив від тяжкої розумової праці і поїхав на лікування до Карлсбаду, але вчений не міг залишити свої дослідження і, як і в попередні роки, перебрався на літо до рідної Журавки, яка завжди давала йому нові сили і здоров'я. І справді, його самопочуття значно поліпшилось. Але наприкінці жовтня хвороба різко загострилася, і 20 листопада Георгія Вороного не стало.

Передчасна смерть Георгія Вороного вразила всіх, хто його знав.

“Нікому не вірилося, що помер Георгій Феодосійович, якого всі так глибоко поважали і любили. Відчувалося, що трапилось щось надзвичайне. Всі усвідомлювали, що вони передчасно втратили видатного вченого, славного професора, який був гордістю і окрасою двох вищих шкіл Варшави... Проводжаючи останки покійного на

вокзал для перевезення на місце поховання в містечко Журавку, всі сумували ще й тому, що втратили назавжди правдиву, чуйну і сердешну людину...” — так писав у некролозі професор *Брайцев*. Одночасно він висловив глибокий жаль з приводу того, що з тої грандіозної роботи з теорії невизначених квадратичних форм, яку розробляв Вороний, він мав змогу викласти на папері лише невелику частку: *“Навряд чи з них вдасться відтворити хоча б частково ті хитромудрі геометричні міркування, які привели до згаданого в щоденнику алгоритму, про який покійний завжди говорив з великим піднесенням і ентузіазмом. Щоб зробити це, не досить у загальних рисах знати ті напрями думок покійного, а потрібно бути таким же глибоким знавцем теорії квадратичних форм з n -змінними, яким він був, потрібно володіти тією дивовижною технікою, яку під кінець свого життя опанував покійний, а це потрібно так самовіддано любити цю область математичної науки, як любив її він...”*

Тіло покійного, згідно з його заповітом, було перевезено на рідну землю, у Журавку. Його забальзамоване



тіло зберігалося у спеціально збудованому склепі. У 1930-тих роках під час розкуркулювання склеп, у якому лежав Вороний, було знищено. Селяни перепоховали останки Вороного до його батька, похованого поряд.

Праці Георгія Вороного відрізняються глибиною результатів і довершеністю викладу. *“У Вороного всього шість великих і шість малих праць. Кожна з великих праць або капітальна в даному обсягу, або відкриває велику ділянку досліджень; навіть кожна мала праця Вороного незвичайно оригінальна і часом по-новому спрямовує дослідження”*, — писав у 1933 р. Борис Делоне, один із найталановитіших послідовників Вороного. Пізніше, вже у 1947 р., Делоне зазначив: *“Глибина і важливість його обширних досліджень залишили глибокий слід у сучасній теорії чисел. Поряд із Мінковським Вороний є творцем геометрії чисел. Роботу Вороного 1903 року про число точок під гіперболою треба вважати віхою, з якої починається сучасна аналітична теорія чисел. У роботі Вороного про алгоритм для обчислення кубічних одиниць поставлено ряд проблем про розподіл відносних мінімумів, одну з яких, дуже важку, вирішив сам Вороний, але більша частина їх ще чекає свого вирішення. Дослідження Вороного з квадратичних форм і заповнення простору ще далеко не вичерпують порушеного ним важливого питання, в якому він дав такі фундаментальні результати. З працями Вороного найтісніше пов'язані перші роботи Виноградова, деякі праці Делоне, Житомирського, Венкова. За кордоном роботи Вороного майже ніким не продовжувалися і перебувають у цьому розумінні приблизно в такому стані, в якому перебували роботи Маркова з теорії чисел років 30 тому”*. Можливо, в середині минулого століття людство ще не дозріло до розуміння значущості праць Вороного?

Науковці світу вперше звернулись до двох великих останніх мемуарів вченого, в яких він розглянув нові об'єкти, названі ним *примітивними паралеледромами*, у зв'язку з розвитком теоретичної комп'ютерної науки в середині 1970-х років. Розвинений в цих працях Вороного математичний апарат став відправною точкою для численних практичних застосувань, пов'язаних із розбиттям простору на певні області (“зони впливу”).

Ось твердження (1998 року) австрійських математиків О. Айхгольцера та Ф. Ауренгаммера:

“Діаграми Вороного стали вживати повсюдно у проектах, пов'язаних із геометричними алгоритмами, так що дехто датує народження обчислювальної геометрії саме з цього моменту. Справді, значний процент статей з обчислювальної геометричної літератури прямо чи опосередковано пов'язаний із діаграмами Вороного та зв'язаними з ними структурами і в більш практично орієнтованих галузях, таких як комп'ютерна графіка, геометричне моделювання, робототехніка, розпізнавання образів, побудова географічних інформаційних систем”. Цей перелік можна продовжувати і далі: кристалографія, фізика, астрономія, астрофізика, електроніка, радіаційна фізика, фізична хімія, хімічна інженерія, офтальмологія, мікробіологія, археологія, антропологія, проблеми штучного інтелекту тощо.

У наш час роботи Вороного використовуються фахівцями різних галузей знань практично в усіх країнах Європи, у США, Канаді, Японії, Австралії, Гонконгу, Новій Зеландії тощо. За останні 20 років вийшло кілька ґрунтовних монографій, присвячених діаграмам Вороного. Серед них найбільшою увагою користується книга А. Okabe, В. Boots, К. Sugihara “Spatial Tesselations: Concepts and Applications of Voronoi diagrams”, випущена відомим видавництвом John Wiley & Sons, 1992 року і після випуску кількох додаткових тиражів видана вже вдруге у 2000 році (в ав-

торському колективі вже разом із S.N. Chiu), переробленою і доповненою. Обсяг цієї книги — близько 700 стор., лише бібліографія становить близько 80 стор.

У різних країнах світу проводяться конференції, школи, присвячені діаграмам Вороного та їх застосуванням. Скажімо, у серпні 2002 року в Ратджерському університеті (США) проходила літня школа з діаграм Вороного. У 2004 році в Токіо (Японія) були започатковані щорічні ISVD-симпозіуми (Міжнародні симпозіуми з діаграм Вороного). Другий симпозіум ISVD-2005 відбувся в жовтні 2005 року в Сеулі (Південна Корея), організований він був Дослідницьким центром з діаграм Вороного, який створено в Сеулі. У березні 2006 року в Лейдені (Нідерланди) проходив міжнародний робочий семінар “Світ головоломок”, на якому також йшлося про діаграми Вороного. У липні 2006 року відбувся наступний симпозіум ISVD-2006 в Калгарі (Канада). У липні 2007 року ISVD-2007 проходив у Великобританії (Гламорган, Уельс). Наведемо для прикладу перелік тем, що стосуються сучасного розгалуження математичного надбання Г. Вороного:

— *теоретичні аспекти діаграм Вороного і триангуляцій Делоне; узагальнення діаграм Вороного і триангуляцій Делоне; алгоритмічні аспекти діаграм Вороного; математичні властивості діаграм Вороного;*

— *обчислювальні та впроваджувальні аспекти діаграм Вороного; поняттєві та логічні моделі даних, що базуються на діаграмах Вороного; побудова моделей місцевості та мереж за допомогою триангуляцій Делоне;*

— *наочні уявлення, мультиплікації за допомогою діаграм Вороного; аналіз зображень і розпізнавання за допомогою діаграм Вороного; аналіз руху і його планування за допомогою діаграм Вороного; виявлення зіткнень, переміщень і запобігання конфліктів за допомогою діаграм Вороного; аналіз мереж і зв'язків за допомогою діаграм Вороного; групування за допомогою методу найближчих сусідів, зваженої функції відстані та діаграм Вороного;*

— *комп'ютерне моделювання й імітація за допомогою діаграм Вороного; динаміка моделювання даних та імітаційне моделювання за допомогою діаграм Вороного; просторовий і автокореляційний аналіз за допомогою зважених метрик і діаграм Вороного; обробка зображень і підрахунок віддалених перетворень за допомогою діаграм Вороного;*

— *молекулярне моделювання за допомогою діаграм Вороного; біологічне і фізичне моделювання за допомогою діаграм Вороного; діаграми Вороного у біоінформації; діаграми Вороного в астрономії, географії, хімії, матеріалознавстві, теорії комірок, моделюванні твердих тіл і у дослідженні операцій; інші застосування;*

— *мистецтво по Вороному.*

Феномен Георгія Вороного полягає не тільки у винятковій популярності серед сучасних дослідників його останньої наукової роботи. Вороний є засновником сучасних досліджень також і в галузі аналітичної теорії чисел, алгебраїчної теорії чисел, теорії підсумовування розбіжних рядів у математичному аналізі, всі ці галузі досліджень зараз активно розвиваються. Майже всі роботи Г. Вороного використовуються дослідниками у всьому світі. Рукописи Г. Вороного, кілька зошитів його математичного щоденника та інші документи були збережені його сім'єю і передані до відділу рукописів Бібліотеки АН України (тепер це — Інститут рукописів НБУ ім. В.І.Вернадського), де вони зберігаються в архіві Вороного.

У 1952–1953 роках Інститут математики АН України видав повне зібрання наукових праць Георгія Вороного (у

трех томах) з розлогими коментарями таких провідних фахівців як *Б.М. Делоне*, *Б.О. Венков*, *Ю.В. Лішник*, *Й.Б. Погребицький* та *Й.З. Штокало*.

Інститут математики НАН України, починаючи з 1993 року, раз на п'ять років провів чотири Міжнародні конференції, присвячені сучасному стану розвитку напрямів науки, закладених у працях Вороного. Остання конференція відбулася у вересні 2008 року з нагоди 100-річчя пам'яті Георгія Вороного. Її основним організатором був Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова і, оскільки цей рік був ювілейний для увічнення пам'яті Г. Вороного, організатори ISVD-симпозіумів запропонували провести свій симпозіум разом із Київською конференцією на батьківщині вченого, в Україні. На науковий форум прибуло понад 80 учасників з 21 країни світу: з Австрії, Великобританії, Греції, Ізраїлю, Індії, Іспанії, Канади, Південної Кореї, Литви, Нідерландів, Німеччини, Польщі, Росії, США, Сінгапуру, України, Фінляндії, Франції, Чехії, Швеції, Японії, щоб віддати шану заслугам великого вченого і поділитись своїми новими науковими здобутками.

Конференції передувала ґрунтовна підготовча робота. Зокрема, з ініціативи оргкомітету конференції Національний банк України, продовжуючи серію "Видатні особистості України", випустив пам'ятну монету номіналом 2 гривні "Георгій Вороний", а видавництво "Марка України" випустило конверт до 140-річчя Вороного і напередодні дня його народження організувало спецпогашення конверта на малій батьківщині вченого в селі Журавка на Чернігівщині. На замовлення оргкомітету здійснено випуск компакт-диска з матеріалами конференції та підручником Г. Вороного "Дифференциальное и интегральное исчисление", виданим у Києві у 1914 році.

З ініціативи *В.П. Андрущенка*, ректора НПУ імені М.П. Драгоманова, МОН України присвятило Всеукраїнській математичній олімпіаді (школярів та студентів) та Всеукраїнський конкурс-захист науково-дослідницьких робіт з математики членів МАН України пам'яті Г.Ф. Вороного. Зокрема, це було втілено при проведенні Всеукраїнської олімпіади з математики для студентів педагогічних університетів, яка проходила на базі НПУ імені М.П. Драгоманова. Наш університет шанує Георгія Вороного, тому що він був не лише видатним науковцем, а й педагогом; вся його трудова діяльність була пов'язана з роботою у вищих навчальних закладах (Варшавському університеті, Варшавському політехнічному інституті), він є автором підручника для студентів з диференційного та інтегрального числення; в університеті ведуться дослідження з метричної і фрактальної теорії чисел, співробітники кафедри математичного аналізу та диференційних рівнянь використовують у своїх дослідженнях метод Вороного — підсумовування розбіжних рядів.

На урочистому відкритті конференції, що відбулось 23 вересня 2008 року в залі засідань Вченої ради НПУ імені М.П. Драгоманова, академік АПН України *В.П. Андрущенко* підкреслив, що НПУ бере на себе зобов'язання і надалі підтримувати започатковану в 1993 р. в Києві традицію регулярного проведення конференцій з теорії чисел і просторових розшарувань, присвячених пам'яті Георгія Вороного. На цьому засіданні також виступили академік НАН України *В.С. Королюк*, президент Українського математичного товариства, член-кореспондент НАН України *М.Л. Горбачук*, правнучка Георгія Вороного *І.В. Ворона*, яка прибула привітати учасників конференції з міста Вітебськ (Білорусь), та один із основних ініціаторів Київських конференцій Вороного, кандидат фізико-математичних наук *Г.М. Сута* (один із авторів цієї статті). Далі слово

взяли організатори попередніх симпозіумів з діаграм Вороного: першого (2004 р. в Токіо, Японія) професор *Сугіхара* (Kokichi Sugihara), другого (2005 р. в Сеулі, Корея) директор дослідницького центру з діаграм Вороного в Сеулі професор *Кім* (Deok-Soo Kim), четвертого (2007 року в місті Гламорган (Уельс, Великобританія) професор *К. Голд* (Christopher Gold). Від імені редакторів видання праць конференції 2008 р. ("Voronoi's Impact on Modern Science", book 4, vol. 1, 2) промову виголосив професор *Йорн Штойдінг* (Jorn Steuding) з Німеччини. Член-кореспондент РАН *Ю.В. Нестеренко* подарував організаторам портрет Георгія Вороного, виконаний за новою технологією — комп'ютерною графікою.

На конференції працювали дві основні секції: чистої математики (керівники: *Антанас Лаурінчикас* (Литва) та *Йорн Штойдінг* (Німеччина) і діаграм Вороного (керівники: *Кокічі Сугіхара* (Японія) і *Деок-Су Кім* (Корея)). Кожна з секцій мала свій розклад секційних засідань, але пленарні засідання були спільні. З науковими доповідями на пленарних засіданнях виступили професори *А. Окабе* (Японія), *Е. Качоровський* (Польща), *К. Лаутенсак* (Німеччина), *Ю. Нестеренко* (Росія), *Т. Тейлор* (США). Особливий інтерес серед представників чистої математики викликала доповідь академіка РАН *Ю.В. Матієєвича* — автора розв'язку десятої проблеми Гільберта. Доповідь була присвячена дзета-функції Рімана, вона стосувалась проблеми нулів цієї функції. За розв'язання цієї проблеми Інститутом Клея (Clay Mathematics Institute, USA) встановлено винагороду в 1 млн. доларів США.

На підсумковому засіданні учасники конференції відзначали велику роль робіт Вороного для розвитку сучасної науки, висловлювали сподівання, що традиції проводити конференції та симпозіуми будуть продовжуватись, дякували організаторам за гостинність та гарні умови для роботи. Професор А. Окабе (Японія) подарував бібліотеці НПУ імені М.П. Драгоманова примірник згаданої вже монографії "Просторові мозаїки. Поняття і застосування діаграм Вороного".

Як і під час усіх попередніх Київських конференцій, її учасники взяли участь у дводенній подорожі на малу батьківщину Георгія Вороного в село Журавку Варвинського р-ну, і, де, згідно з його останньою волею, він похований; Прилуки (де Вороний отримав середню освіту), Ніжин (де батько Георгія Феодосій Вороний працював професором Ніжинського ліцею з 1868 по 1872 рік). В Журавці учасники конференції обговорювали питання про створення музею Г.Ф. Вороного.

Дуже зворушливою була зустріч із місцевою громадою Прилук, попередженою про приїзд делегації учасників конференції, яка влаштувала зустріч зі школярами у гімназії №1 (що розташована в приміщенні колишньої гімназії, першим директором якої був *Феодосій Вороний*, батько великого математика, в якій навчався і написав свою першу науково-методичну працю Г.Ф. Вороний). Під час цього візиту була підписана угода про співпрацю між Фізико-математичним інститутом НПУ імені М.П. Драгоманова та Прилуцькою гімназією №1. У цей самий день в Прилуцькому Центрі творчості дітей та юнацтва відбулась науково-практична конференція, на якій виступили переможці учнівських математичних олімпіад, вчителі математики шкіл м. Прилук та учасники Міжнародної конференції: *Д.-С. Кім*, *К. Голд*, *А. Окабе*, *Ш. Порубський*, *М. Горбачук*, *М. Медведєв*, *М. Працьовитий*, *Г. Торбін* та ін.

Заступник міського голови міста Прилук *Лілія Нікітченко* привітала всіх учасників науково-практичної



Урочисте відкриття Міжнародної конференції, присвяченої 100-річчю з дня народження Г. Вороного, в залі засідань Вченої ради Національного педагогічного університету ім. М.П.Драгоманова (23 вересня 2008 р.), в президії: (зліва направо) докт. фіз.-мат. наук М.В. Працьовитий, академік АПН України *В.П. Андрущенко*, академік НАН України *В.С. Корольук*;

Виступи проф. *А. Окабе* (Японія) на першому пленарному засіданні і проф. *Р. Штойдінг* (Німеччина) на засіданні секції чистої математики;

Група учасників конференції біля входу до НПУ імені М.П.Драгомагова;

Нашадки Г. Вороного біля могили вченого в с. Журавка. Зліва направо: *Олена Шишкалова* (Київ), *Микола Гришко* (Київ), *Галина Ворона* (Вороніж, Росія), *Ірина Ворона* (Вітебськ, Білорусь)



конференції і повідомила про *ініціативу депутатів Чернігівської обласної ради щодо встановлення іменної стипендії імені Георгія Вороного для талановитих дітей, переможців учнівських олімпіад*. В журналі "Прилуки. Фортеця" ювілею Г. Вороного присвячена цікава стаття *О. Ключко* з численними ілюстраціями того часу.

Зауважимо, що у 2005 р. одночасно з роботою другого ISVD-симпозіуму у Галереї мистецтв Сеула була відкрита художня виставка "Мистецтво по Вороному". Організатори цієї виставки стверджують, що діаграми Вороного настільки різнопланові, що вони є по суті витворами певного технологічного мистецтва. До речі, в каталозі цієї виставки зазначено, що назва "діаграми Вороного" походить від імені "українського вченого Георгія Вороного". Тобто, в Південній Кореї ім'я нашого вченого вже пов'язують з Україною, отже, ми маємо цим пишатися і зробити все можливе, щоб ім'я нашого геніального співвітчизника було відоме і в Україні, і серед українських громад світу.

Заслуги багатьох українських вчених належно поціновані в науковому світі, але зарубіжні науковці (і навіть значна частина наших земляків) здебільшого не знають, що вони за походженням українці. Так було, скажімо, у 2001 році, коли Інститут математики відзначав 200-літній ювілей видатного вченого, математика *Михайла Остроградського*. І тут нашим освітянам є над чим попрацювати, популяризуючи імена і здобутки наших видатних співвітчизників, тим більше, що для досягнення високих результатів потрібен не тільки яскравий талант, але й громадянське подвижництво. Сподіваємося, що нові часи будуть сприятливішими для меценатства, і можна буде започаткувати серію популярних книжок про видатних синів і доньок нашої землі, серед яких будуть і математики.





"Лаври Гауса не дають мені спати!"

Зі щоденника
Георгія Вороного
студентських 1885-1890 років

У 1994 р. Математичний центр Української математичної асоціації здійснив видання "Щоденника" Г.Ф. Вороного за 1885-1890 рр. мовою оригіналу, у передмові до видання якого редактор, професор М. Кратко відзначає:

"... *На відміну від спогадів щоденник пишуть для себе, часто довіряючи йому те, чого не довіряють нікому. Він пишеться по свіжих слідах і містить перші реакції автора на ті чи інші події, а це дає читачеві змогу сприймати автора як живу людину... Студентські роки — період формування моральних і етичних норм особистості. Уважно простеживши за молодою людиною упродовж п'яти студентських років, можна з великою вірогідністю передбачити її поведінку протягом подальшого життя... Уважний читач знайде у щоденнику багато цікавих і повчальних місць, зокрема математики мають унікальну можливість ознайомитися з "творчою лабораторією" ученого і прослідкувати за ходом його думок у процесі дослідження ним чисел Бернуллі. Зовнішньо життя Г. Вороного не було багатим на події, текло воно за простою схемою: гімназист, студент, приват-доцент, професор. Тільки щоденник свідчить, яким глибоким було його внутрішнє — духовне і розумове — життя".*

Подаємо фрагменти "Щоденника" (1994, ред. М. Кратко) в українському перекладі Ю. Кошулапа, частково скориставшись перекладом В. Вишенського зі збірника "Вплив наукового доробку Г. Вороного на сучасну науку" (2003, ред. Г. Сита і А. Юрачківський, К.: Інститут математики НАНУ).

"Щоденник" Г. Ф. Вороного зберігається в Інституті рукопису НБУ ім. В.І. Вернадського

1885 рік. Середа, 7 серпня

Сьогодні я прокинувся дуже рано, не знаю, чому. Імовірно, тому, що вчора довго спав після обіду і досить рано ліг спати ввечері. Напившись чаю, я, для того щоб якось згаяти час, сів розв'язувати задачу, над якою б'юся вже майже два місяці: $x^2 + y^2 + z^2 = mxz$.

Потрібно вирішити це рівняння в цілих додатних числах. Я, власне кажучи, втратив надію коли-небудь розв'язати цю задачу, але почав розв'язувати тільки для того, щоб якось провести час.

Попрацювавши години зо дві, я залишив її і вирушив до Університету. Мені потрібно було побачити ректора, інспектора та секретаря зі студентських справ. Від останнього мені потрібно було довідатися, чи відправлені документи мого брата до Київського університету.

Дізнавшись, що мені було потрібно, я став очікувати ректора. Він з'явився через кілька хвилин, і його одразу ж оточила юрба студентів. Я зачекав, поки він їх не вдовольнив, і потім відправився до нього в кабінет. Я запитав його, чи одержав він лист *Галагана* (Г.П. *Галаган* (1819-1888), зокрема див. с. 16 цього числа журналу, — ред.). Він мені дуже люб'язно відповів. Сказав, що радий познайомитися,

і бажав би, щоб все це було влаштовано тепер, але на нещастя, у пана інспектора похорон сина, і тому до наступного дня його не можна буде побачити.

Він мене одразу запитав:

— Ви, звичайно, вступаєте за свій рахунок?

Я відповів, що не проти і за казенний вступити. Тоді він мені відповів:

— Ви, звичайно, будете вчитися на відмінно, обживетеся в колегії, тоді ми Вас і зробимо стипендіатом.

Після обіду я почав читати *Bug Jargal* ("Бюг Жаргал", роман *В. Гюго*, 1826 р. — ред.). На мій подив, стиль цього роману виявився дуже легким, і мені траплялося дуже мало незнайомих слів, так що я за короткий час встиг прочитати 44 сторінки і вибрав лише 25 таких слів. Минулого року мені довелося читати уривки з роману того ж романіста *Les travailleurs de la mer* ("Труженники моря", *В. Гюго*, 1866 р. — ред.), і там майже на кожному кроці зустрічались незнайомі слова, так що мені, хоч я і досить легко читаю романи *Daudet* (А. Доде, — ред.), *Гюго* видався тоді не під силу.

1887 рік. 11 березня

Знову починаю писати свій щоденник. Я вже стільки

*У дизайні рисунка, в центрі якого розміщено фотографію Г. Вороного у студентські роки, використано оригінальну авторську роботу "Мегаоктаедр Ньютона-Вороного" О.Ф. Турбіна, пров. наук. співр. Інституту математики НАН України.

На шестивимірній сфері S^5 можна розмістити 72 (і не більше) сфер S^5 . В ідеальному випадку точки дотику центральної сфери є вершинами вписаного в неї правильного багатогранника (72, 576, 7632, 7632, 576, 72) Ньютона-Вороного, — фундаментального багатогранника решітки E_6 і шестивимірної асоціативної алгебри секстеніонів. Кількість оборотимих секстеніонів із нормою 2 дорівнює 72. Група ізометрії — група Вейля $W(E_6)$ порядку $51840 = 2^7 3^4 5$.

разів починав його й кидав, що навіть тепер не певен, чи вестиму його акуратно. А хотілося б! З яким задоволенням я перечитував свої записи про перші дні перебування в Петербурзі й з яким жалем, що так скоро перестав їх вести. А скільки там могло бути цікавого матеріалу! Адже то були два роки, які були різким рубежем між старим та новим життям. Я зроду не розлучався з батьками, а тепер випурхнув з-під їхнього крила і опинився сам у Петербурзі. Як цікаво було б зараз мати під рукою цей перехід від непевного себе гімназиста до студента, який сміливо дивиться життю у вічі. Адже минуло всього два роки, а я багато в чому так змінився, що колишні товариші не впізнають мене. Так, правда, я мушу сказати, що тепер у мене немає друзів. Інша річ раніше — хто товариш, той і приятель. Тепер же не те, ставишся до кожного цілком спокійно. Невже дорослій людині не можна мати друзів? Страшно й подумати! Щоправда, не можна під ними розуміти того, що розуміють гімназисти. Адже я, наприклад, відвертий майже з усіма, висловлюю свої задушевні думки й бажання, і в цей момент вважаєш цю людину своїм товаришем, а через деякий час подивишся на нього й подумаєш: “Та заради чого ж я город горював?”...

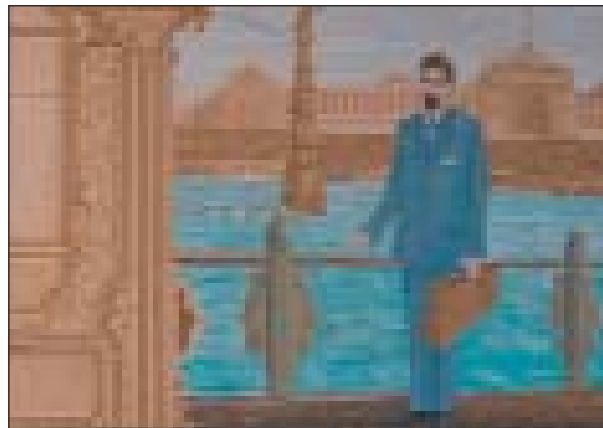
1887 рік. Понеділок, 16 березня

Березень місяць ознаменувався для нас багатьма подіями. Першого (числа) зловмисники ледве не вбили государя. Їх було троє — і всі студенти нашого Університету (див. <http://www.svobodanews.ru/content/Transcript/382413.html> — *ред.*) Ректор зібрав нас у залі й виголосив дуже хвилюючу промову, де, між іншим, висловлював думку, що з фактом, який відбувся, немає примирення. Під час виголошення промови багато студентів шикали і навіть свистіли, але все покривалося загальними оплесками. Оскільки в цей день була маса прокламацій, то інспекція уважно стежила за студентами. За це два студенти жорстоко поплатилися, їх безпосередньо звинуватили в шпигунстві. Навіть наша спокійна колегія схвилювалася: соромно було жити під одним дахом із товаришем-шпигуном. Історія тяглася два дні, а домогтися все ж таки нічого не могли. Начальство не погоджувалося випустити його з колегії, мовляв, він за правду стоїть. І лише завдяки участі ректора відбулося певною мірою **замирення**.

З сьогоднішнього дня я почав готуватися до іспитів. З фізики почали читати спеціальний курс *Daquin, Traite de Physique* (Daquin. Philosophic de la folie. Paris, 1792, — *ред.*). Написано легко, але багато хімічних термінів, важко без словника розуміти. Взагалі настає для мене час справжньої роботи, а надворі ж весна починається. Сьогодні вже почали рубати кригу на Неві, тож слід чекати, що невдовзі вона скресне. Товариш мій десь дістав вербових гілочок, з котиками вже, і я, дивлячись на них, довго не міг заспокоїтись. Все мені ввижалося минулі роки, коли в цей час від передчуття великих свят солодко завмирало серце, коли за два тижні до Великодня вже починали наливати воском яйця, з яких, щоправда, ніколи нічого не виходило. Нині ж заглиблений у зовсім інші клопоти. Приймають передплату на італійську оперу, треба вносити гроші. Треба випустити ще два аркуші “Вступу до аналізу”, а в кишені маю лише двадцять копійок.

1887 рік. Вівторок, 17 березня

Недавно вийшла нова драма Толстого “Влада темряви”. Я не можу сказати, щоб вона справила на мене велике враження. Треба віддати честь авторові, він так добре відразу змальовує всіх дійових осіб, що на 15-й сторінці вже знаєш, що, як і чому. Мене тільки трохи дивує вживання в розмові зовсім нецензурних слів (не для Толстого). Це так не гармо-



Панно і картина, присвячена Г. Вороному, в школі с. Журавка на Чернігівщині, де навчався Г. Вороний (виготовлено майстрами-односельцями)



ніює з колишніми витонченими творами автора. Пізніші його твори дихають міццю **визрілого** таланту, але в них немає тої незайманої принадності, якою були пронизані його “Війна й мир” та інші, і ніколи вже особисто мені читання його пізніших творів не принесло тої насолоди, яку я отримував при читанні його перших творів.

1887 рік. 25 березня

У душі моєї йде боротьба. Питання: тримати екзамени, чи травня десь 8-го рушати до рідних палестин. Перспектива вкрай заманлива, але моральний обов'язок тримати екзамени не дозволяє піддаватися спокуси. І треба ж було їм зробити екзамени не обов'язковими! Сама лише спокуса!

1887 рік. 28 березня

Сідаю писати під свіжим враженням від читання Шедрина. Скільки питань він піднімає, скільки нових думок будить! Але, що найважливіше, який суворий викривач!

В одному місці читаєм: “Марія Петрівна часто наодинці сама з собою починала перебирати своє життя й розчулювалася від власної чесноти. І синів вона влаштувала і те, те і те...” (М.Є. Салтиков-Шедрін, “Історія одного міста”, 1870 р.). Це ж саме й про себе часто думаєш: який ти гарний, усі ж тебе люблять, у тебе на серці стало спокійно, але тільки це — не спокій життєвої енергії, що усвідомила свою силу, а так собі, — спокій стоячої води.

Правда, і без Щедрина я іноді себе викривав у **самообольщенні**, але останнім часом якось набагато менше. Мені здавалося, що мій горизонт розширюється, що я справді стаю кращим. Але ось підійшли два дні, вечори яких я провів за картами. Сьогодні ж читання іще збільшило докори сумління, і у мене нарешті з'явилася потреба хоч трохи навести лад у своїх думках. Я відчуваю, що мій

Сторінка
"Щоденника"
Г. Вороного



кругозір ще настільки вузький, що я не можу самостійно вирішити питань, які мене гнітять, а чужому судженню я не можу підкоритися, воно буде прийняте моїм розумом, а не серцем. Якраз доказом цього служить Щедрін. До цього часу я його не любив, але слухаючи звідусіль похвалу, я однак не міг погодитися...

1887 рік. 29 березня

Я люблю карти, я граю в усі ігри, але ж я грав у шахи три партії "à l'aveugle" (фр., наосліп — *ред.*), я був найкращим гравцем у крокет, у шашки тощо. Хіба не можу я думати, що це все-таки може слугувати точкою опори в моєму дорослішанні. [...] Мені все подобається. Я люблю оперу до безтями, я буваю і в балеті, хоча дістаю особливого задоволення [...] з "Наймички" (п'єса українського драматурга Івана Карпенка-Карого, її виконання в Петербурзі українською драматичною трупкою М. Кропивницького за участю М. Заньковецької мало великий успіх, — *ред.*), я виходжу з теплим почуттям на серці, немов би мені додалося щось нове, хороше. Я люблю танцювати, зрештою, просто теревенити, а також вести нескінченні дебати. [...]

Одне слово, я весело дивлюсь на Божий світ і всьому, до чого я доторкаюся, я віддаюся з захопленням. Я по 12 годин підряд обчислюю об'єми геть не потрібних мені пірамід і таке інше, і раптом, на найцікавішому місці — швах! Виходить ні Богові свічка, ні чортові коцюба! [...]

Перше запитання, яке мене так ошелешило, що я кинув книгу і схопився з ліжка, на якому лежачи читав. Що ж я таке? Люблю грати в карти, ніякої благородної гордості не маю, тобто, коли з мене підсміюються, я не гніваюся і не сварюся за це. Відчуваєш слабкість перед сильними світу сього [...]. Жодних політичних тенденцій я не маю, дивлюсь на все майже байдуже, ніякого бажання прислужитися людству не маю. Хоч як тяжко мені все це писати, але я вирішив довести все до кінця [...].

Ось поки що моя моральна фізіономія [...] невже немає можливості виправитись? Я всім серцем прагну цього, невже це важче, ніж колоти собі руку шпилькою, коли захочеться спати в час, призначений для занять? Я це робив, я маю право похвалитися своєю терплячістю, то невже ж, маючи всі можливості для виправлення, не знайду ви-

ходу? Невже, я, будучи багатообіцяючим юнаком, потім повинен зробитись однією з тих жалогідних натур, які знаходять відряду життя за зеленим столом?

1887 рік. 31 березня

Сьогодні на Неві скрес лід, день ясний і теплий, так що вже починають відкриватися зимові рами. [...]

От уже другий день я сиджу над обчисленням сонячного затемнення на 7 серпня. Учора працював 10 годин, сьогодні 7 годин, робота значно просунулась вперед, але я відчуваю себе страшенно втомленим, тим більше, що цілих два дні не виходив на свіже повітря. Цифри, цифри і т.ін. Вчора я ними так набив собі голову, що вони мене мучили всю ніч, так що я навіть змушений був встати й облили собі голову водою. Точнісінько так і сьогодні доведеться вдатися до цього ж засобу.

1887 рік. 10 квітня

Цілих десять днів я не писав свого щоденника, але не тому, що мені було ліньки, а просто за браком часу. Весь страшний тиждень я сидів над обчисленням сонячного й місячного затемнень. Здається, щодо першого я отримав неправильний результат. Доведеться переробити деякі частини обчислення.

1887 рік. 16 квітня

Сьогодні день мого народження. Мені виповнилось 19 років. Як і завжди, я його не святкував, а сидів і працював. Після обіду пішов до "Посередника" і купив за 25 коп. томик творів *Байрона*. Я страшено хотів придбати "Дон Жуана" англійською мовою, але не було. Пропонував мені всього Байрона за 2 р. 50 коп., але у мене стільки грошей не було. [...]

Сьогодні я написав додому знаменного листа. Я навіть боюся, щоб тато не образився, але я, як чесна людина, не міг вчинити інакше, і не міг залишити людину в омані щодо моїх поглядів. Я довго вагався: посилати листа чи ні, але, нарешті, зважився. [...]

1887 рік. 21 квітня

З моїм обчисленням сонячного затемнення трапився скандал. Я довірився обчисленню київського професора *Хандрикова* (М.Ф. Хандриков (1837-1915), астроном, у 1870 р. очолив астрономічну обсерваторію Київського університету, — *ред.*), а виявилось, що він набрехав. Довелось все знову переобчислювати. Я тепер остаточно отримав для Прилуки — затемнення почнеться 7 серпня о 5 год. 21,7 хв. Переписування ж зайняло багато часу, а тут через тиждень іспит. Просто навіть не знаю, чи підготуюся.

1887 рік. 1 травня

Чималий антракт у моєму щоденнику, але цілком зрозумілий: підготовка до іспиту — яка невдячна тема для нього! А з екзаменом моїм трапився казус. Я вперше в житті провалився найформальнішим чином, до того ж із предмету, який знав чудово (з астрономії, — *ред.*). Було тільки одне невеличке місце, яке ми з товаришем якось нашвидкоруч розібрали, як дріб'язкове, і саме з нього одержав я повний афронт (affront(фр.) сором, — *ред.*). Професор сказав, що не може поставити мені гарної оцінки, і я попросив його нічого мені не ставити...

Ця поразка справила на мене жахливе враження, але я його приховав; вона, як звичайно, збурила в голові моїй цілу купу запитань: невже я справді навіть тут невдаха? Ні, не погоджуюся, я можу послатися на своїх товаришів і вони підтвердять, що я достатньо обізнаний. Але головним було те, що все це пробудило в мене жагуче бажання вчитися.

[...] Я відчуваю в собі силу, маю бажання працювати, але для цього слід позбутися завеликої кількості знайомств. Моя кімната — якийсь готель, в ній постійно повно відвідувачів.

1887 рік. 8 травня

За цей тиждень нічого особливого не сталося. Я знову тримав екзамен з астрономії, але професор сказав, що більше, ніж чотири, він не може мені поставити. Це мене вкрай приголомшило і я більше не складав екзаменів.

1887 рік. 28 травня. м. Журавка

Велика перерва в моєму щоденнику. За цей час я встиг виїхати з Петербурга, побути 8 днів у Києві, і, нарешті, благополучно повернутися у свою Прилуку, а потім в Журавку, мою літню “резиденцію”...

1888 рік. Неділя, 4 грудня

Минулої п'ятниці я дебютував на математичному гуртку — розповідав доведення однієї властивості чисел Бернуллі, запропоноване мною. Для початку я зупинився на визначенні $\sum_{k=1}^n k$ методом Бернуллі. Професор *Марков* (А.А. Марков (1856-1922), видатний російський математик, — *ред.*) поставився до мого викладу дуже прихильно. Коли один студент хотів було заперечувати мені, він його майже обірвав. Якось я пропонував йому спосіб диференціювання при доведенні деяких теорем, і він це тепер пригадав і сказав, що тут це було б особливо доречно. Я відповів на це, що я не хотів виходити за рамки скінчених різниць і тому змінив спосіб доведення. (Далі у щоденнику йдуть математичні викладки, — *ред.*) Коли я виклав свій спосіб доведення властивостей чисел Бернуллі, то він на закінчення сказав, що йому пригадується, ніби в мемуарах академіка *Остроградського* (М.В. Остроградський (1801-1862), видатний український математик, — *ред.*) чи *Мельмстена* (К. Мальмстен (1814-1886), видатний шведський математик — *ред.*) є вказівка на можливість подібного доведення, і що він радить мені їх подивитися.

1888 рік. 23 грудня. П'ятниця

Дивна річ, я вчора просто не міг зрозуміти, що зі мною. В середу я розмовляв із моїм приятелем Смирновим з приводу однієї теореми, яку мені страшенно хотілось довести і про яку я згадував у своєму щоденнику. Я сказав йому, що не уявляю собі можливості довести її, не вигадавши чогось, і майже того самого дня, нічого не вигадуючи, я її довів! Скільки зусиль витрачав я на доведення, або, точніше, на спробу довести інші теореми, і часто нічого не виходило, а тут узяв, сів — і готово! Тільки здогад один потрібний був, довершити ж було зовсім не важко.

1888 рік. 24 грудня

Мені б радіти, торжествувати, а я ходив увесь день, мов у воду опушений, і замість того, щоб рухатись далі, подався в оперу на “Травіату” (опера *Дж. Верді*, (1813-1901), видатного італійського композитора, — *ред.*). Мій товариш розповідав мені потім, що в театрі я своїм виглядом звернув на себе увагу його сусіда, котрий сказав іншому: “Он студент, немов мученик який!” І справді, я почувався геть розчавленим; хоч би якої пози я не прибрав, я не відчував нічого, крім утоми. І сьогодні цей настрій триває.

Цілісінський день сьогодні я нічого не робив, але вже тому, що мені заважали.

Результати, здобуті мною, полягають ось у чому. Я довів, що для простого числа k чисельник Бернуллієвого числа B_k ділиться на k .

(Це твердження у своїй статті висловив Адамс (J. reine.angew/Math.85), де також висунув таку гіпотезу: якщо p — простий дільник n , який не входить множником у знаменник n -ого числа Бернуллі, то чисельник цього числа ділиться на p . “Мені не поталанило довести це твердження, — писав Адамс, — хоча я не маю сумнівів, що воно правильне”. У своєму наступному записі в щоденнику від 25 грудня Вороний повідомляє, що довів і це, друге, твердження Адамса. — *ред.*)

1888 рік. Неділя, 25 грудня

Вчора я завершив розпочате мною доведення теореми Адамса, який про останню теорему сказав, що він не може її довести, але що він не має жодних сумнівів щодо її істинності. Я довів її цілком строго, так що раніше накреслене є окремим випадком, але мені довелося додати одну лему [...]

Доведення цієї леми я не зовсім опрацював, бо воно незграбне. (Зараз придумав інше)[...] (Далі Вороний викладає на сторінках щоденника своє доведення і при цьому отримує доказ ще однієї теореми — теореми Штаудта. Вночі він ще раз обмірковує свій результат і знаходить нове узагальнення. — *ред.*)

1888 рік. 31 грудня

[...] Так, цей рік пройшов для мене не даремно. Я багато, дуже багато працював і впевнився, що здатний працювати, а також, здається, встиг у цьому переконати інших. Минулого року в цей самий час я з цього ж приводу записував тільки несміливе побажання, і ось я бачу його здійсненим: те, чого я боявся — не існує; я знаю, я твердо вірю, що на ґрунті вченої діяльності і тільки на ньому я знайду своє щастя... Я не поет і не знаю того натхнення, яке описують поети, але я знаю хвилини не самовдоволення, не гордості — все це приходить потім, — а моменти, коли розум цілком охоплює ідею, яка раніше, як м'ячик, вислизала. Тут я забуваю, що існую. [...]

Я твердо вірю, що новий рік принесе мені ще більше радощів стосовно цього, бо я помітив, що своїми останніми успіхами завдячую звичці мислити без пера і паперу. Всі твердження, доведені мною, виникали цілковито незалежно, і мені залишалось їх тільки перевіряти. Я сподіваюсь, що звичка мислити таким чином стане мені в пригоді і надалі.

1889 рік. Понеділок, 9 січня

Я не хотів починати свого щоденника, доки не дізнаюся напевно, що робота, яку я представив професору Маркову, схвалена ним (Рукопис Г. Вороного, датований 28 грудня 1888 року, з примітками А. Маркова, зберігається в Інституті рукопису НБУ, — *ред.*). Я не міг нічого писати, тому що про це писати не хотілось, а про інше не міг. Вчора я був у Маркова, і тепер почувався цілком спокійно.

1889 рік. Неділя, 6-го серпня, с. Журавка

Ще раз записую я свої останні відвідини Крицьких (Крицькі жили в сусідньому с. Богдани; на літніх канікулах Г. Вороний часто бував у них, прагнучи побачитися з коханою дівчиною Олею Крицькою, своєю майбутньою дружиною, — *ред.*), ще раз роблю собі операцію — стискую своє серце і їду в холодний і суворий Петербург [...].

Я сідаю на коня, ще раз прощаюся з усіма, і кінець усьому, що заповнювало моє життя упродовж чотирьох місяців і що буде слугувати причиною моєї суворості й холодності на цілий Петербурзький рік.

Сама лише математика, як яскрава зоря, сяє переді мною, на неї всі мої сподівання...



Юрій Юрійович Вороний

ПІОНЕР КЛІНІЧНОЇ ТРАНСПЛАНТОЛОГІЇ

Юрій Юрійович Вороний, син Г.Ф. Вороного, обрав для себе медицину....., належить перша Оскільки дата і місце проведення ... викликають жваві дискусії, редколегія пропонує Вам реферативну статтю на основі трьох статей

В.Н. Лесовой, Ж.Н. Перцева. “Юрій Юрьевич Вороной — пионер отечественно трансплантологии”(“Universitates”, 2008, №3, с. 66-71)

І.Є. Король, І.І. Полюх, С.Ю. Волченко. “Сторінки життя Ю.Ю. Вороного (правда і вигадка)”

М. Мирский. “Пионер клинической трансплантации почки Ю.Ю. Вороной” (Украинский историко-медицинский журнал, 2001, №14-15)

[ЛП] В історії нашої країни 30-і роки минулого століття були не лише трагічними і тривожними, але й водночас творчими та натхненними. Це були роки, які в результаті сталінських чисток забрали життя мільйонів представників наукової, технічної та художньої інтелігенції. І саме в ці роки в країні величезними темпами розвивалися наука, техніка, мистецтво. Тільки у Харкові в цей період було створено більше десяти науково-дослідницьких інститутів, співробітники яких з ентузіазмом трудилися над вирішенням найскладніших медичних проблем. Багато з них були першими в Радянському Союзі і продовжують свою роботу і в наш час. До них, зокрема, належить Інститут гематології та переливання крові, у хірургічній клініці якого 3 квітня 1933 р. була здійснена перша у світі операція з пересадження нирки від людини людині. Провів її Юрій Юрійович Вороний, відомий уже на той час хірург, який по праву вважається в сучасній медицині **піонером вітчизняної трансплантології**.

Довгий час його ім'я замовчувалося, успіхи, досягнуті в роботі з пересадки органів, применшувались, і широкі громадськість не мала достатніх відомостей про цю дивовижну людину, нащадка стародавнього козацького роду і, безумовно, яскравого представника наукової еліти України.

Юрій Юрійович (за метриками Георгій Георгійович) Вороний народився в 1895 р. в с. Журавка під Прилуками (нині Чернігівська обл.) у родині професора Варшавського університету, члена-кореспондента Російської академії наук **Георгія (Юрія) Феодосійовича Вороного**. Батько його — все-світньо відомий учений, що разом із німецьким математиком **Мінковським** заклав основи нової науки — геометрії чисел [17].

Учитися він почав в одній з Варшавських гімназій. Коли ж у віці 40 років зненацька від хвороби нирок помер батько, навчання довелося завершувати в Прилуцькій гімназії. Можливо, ця втрата і привела його до думки продовжити навчання на ме-

дичному факультеті Київського університету ім. Святого Володимира, куди він вступив у 1913 р.

У період Першої світової війни Ю.Вороний студентом-медиком працював в одному з перев'язувальних загонів Південно-Західного обласного земського комітету допомоги хворим і пораненим воїнам на війні.

[КПВ] 16 січня 1918 р. Юрій Вороний брав участь у бою під залізничною станцією Крути (перегін Бахмач-Ніжин). Загін, зібраний похапки з курсантів військових навчальних закладів, студентів і гімназистів-старшокласників намагався перегородити шлях на Київ московському загону особливого призначення. Про цей факт Юрію Вороному за радянських часів не раз нагадували. У ті ж роки, його дружина — Віра Йосипівна Нечаєвська — також брала активну участь в молодіжному національно-патріотичному русі. У 1917 р. вона була членом Української Центральної Ради від Жіночого союзу [5].

[ЛП] Закінчив своє навчання і отримав диплом лікаря Ю.Ю. Вороний лише у 1921 р. Це вже був диплом Київської державної медичної академії, яка через рік була перейменована в Київський медичний інститут, де він був залишений аспірантом кафедри хірургії для підготовки до професорського звання і вже з 1923 р. працював ординатором.

[КПВ] Інтерес до експериментальних досліджень з пересадки органів на рубежі XIX-XX ст. в багатьох країнах світу зріс завдяки роботам *Е.Ульмана* (Ullmann), який у м. Відні вперше в експерименті на тваринах провів пересадку нирки (нирку собаки на шию кози, але через три тижні відбулося відторгнення). І особливо завдяки *Алексису Каррелю* (Carrel), французькому хірургу, що багато років працював у Нью-Йорку, розробив техніку судинного шва і довів можливість зшивання судин (шов Карреля практично вирішив технічну проблему пересадки нирки. За своє відкриття Каррель був удостоєний Нобелівської премії).

[ЛП] Починав Ю. Вороний свою діяльність у Києві під керівництвом проф. *М.М. Волковича*, згодом у клініці проф. *Є.Г. Черняхівського*, звідки надіслав до журналу "Українські медичні вісті" свою першу роботу "До питання про вроджені лімфангіоми шиї" (1925). У 1926 р. Юрій Юрійович був призначений асистентом науково-дослідницької кафедри факультетської хірургії Харківського медичного інституту, яку очолював видатний учений, піонер вітчизняної гемотрансфузіології, автор численних розробок з питань трансплантації, зокрема переливання трупної крові, професор *В.М. Шамова*.

Ю. Вороний виконав низку наукових праць з трансплантації органів, про що в 1929 р. доповідав на пленумі хірургічної секції Харківського медичного товариства. Першу свою успішну пересадку нирки в експериментальних умовах собаці Ю. Вороною здійснив в клініці професора *В.М. Шамова*. Звіти про ці дослідження були надруковані в [23-25], а у 1930 р., на III Всесоюзному з'їзді фізіологів, Вороною продемонстрував собаку з пересадженою ниркою на правій стороні шиї і ознайомив з ходом операції [3]. Праці Ю. Вороного привернули до себе увагу хірургічної громадськості країни, не залишилася вона непоміченою і в урядових колах. У травні 1931 р. до ХМІ надійшов наказ НКОЗ України № 43, у якому говорилося: "Народний Комісаріат Охорони Здоров'я України, відзначаючи велику цінність науково-дослідних робіт асистента хірургічної клініки лікаря Ю. Вороного з вивчення імунологічних властивостей організму при трансплантаціях, а також у справі удосконалення техніки судинного шва, преміює лікаря Ю.Ю. Вороного науковою командировкою до Ленінграда для удосконалення та поглиблення своїх знань".

У квітні 1931 р. з ініціативи і під керівництвом проф. *В.М. Шамова* в Харкові був створений Інститут гематології і переливання крові (згодом — Всеукраїнський інститут невідкладної хірургії і переливання крові), опорні пункти якого були відкриті в різних містах України, зокрема, у Херсоні.

Ю.Ю. Вороний був призначений старшим науковим співробітником цього інституту і з вересня 1931 р. переведений на роботу в Херсонський опорний пункт. Одночасно у Харківському медичному інституті був виданий наказ, у якому вказувалося, що



Ю.Ю. Вороний — студент Київського університету ім. Св. Володимира. 1915 р.

асистентів хірургічної клініки Ю.Ю. Вороному "надається відпустка без утримання на 1 рік для завідування відділенням і всією Радлікарнею м. Херсона з 01.09.1931 по 01.09.1932 р.". Цей наказ — красномовне підтвердження того, наскільки країні були потрібні в той час медичні кадри. Про це свідчить і той факт, що в 1931-1932 р. на базі лікувальних установ і медичних інститутів в окремих містах створювалися виробничі медичні інститути, де без відриву від роботи молодші медичні працівники одержували вищу освіту (у літературі того часу можна зустріти назву "ВИШ-Лікарня"). Був створений такий інститут і в Херсоні, а директором призначений Ю.Ю. Вороний, який також завідував у ньому кафедрою оперативної хірургії і топографічної анатомії.

Кілька років життя Ю.Ю. Вороного (1931-1936) були тісно пов'язані з Херсоном, де молодий хірург швидко завоював незаперечний авторитет лікаря і педагога. З повним правом він користувався повагою і любов'ю своїх учнів і вдячністю пацієнтів. І тут Ю.Ю. Вороний не залишав експериментів, пов'язаних із трансплантацією органів, шліфував свою хірургічну майстерність. У Херсоні він провів багато складних операцій, уперше в цьому регіоні виконав переливання крові, прооперував хворого з ножовим пораненням серця.

Цікавим документом того часу є наказ № 93 від 16.10.1932 р. по Всеукраїнському інституту невідкладної



Херсон

хірургії і переливання крові, завідувачу опорного пункту інституту в м. Херсоні лікареві Ю.Ю. Вороному “за проведене зразкову роботу в частинах Миколаївського гарнізону” оголошено подяку. Із доданого до нього листа дивізійного лікаря 15-ї стрілецької Сиваської дивізії довідаємося, що під “досвідченим керівництвом д-ра Вороного з лікарями частин проведені заняття з визначення групи крові, операції узяття крові в донора і переливання її, а також навчання методики узяття крові від трупа”.

Напружена лікарська, викладацька і наукова праця в Херсоні переривалася тривалими поїздками в Харків у головну установу — Всеукраїнський інститут невідкладної хірургії і переливання крові. Саме тут, у хірургічній клініці інституту, якою у той час завідував проф. А.А. Бельц, 3 квітня 1933 року Ю.Ю. Вороний провів першу у світі операцію з пересадки кадаверної (трупної) нирки від людини людині. Про цю подію сам автор дуже докладно розповів в статті “До питання про блокаду ретикуло-ендотеліального апарату в людини при деяких формах отруєнь сулемою і про вільне пересадження цілої нирки, узятої від трупа, як метод лікування при цьому отруєнні”, поміщеної в 1 томі “Праць Всеукраїнського інституту невідкладної хірургії і переливання крові”, виданих у м. Дніпропетровську в 1934 р.

[КПВ] При знайомстві з публікаціями в науково-популярній і медичній літературі про історію першої пересадки нирки в клінічних умовах, привертає увагу те, що багато авторів вносять плутанину, як у дату, так і в те, де і в якому місті Ю.Ю. Вороний виконав цю операцію [14, 21-22, 28]. Найдетальніше про першу пересадку нирки людині Ю.Ю. Вороной написав у «Працях Всеукраїнського інституту невідкладної хірургії і переливання крові», виданих в м. Дніпропетровську 1934 р. в статті «До питання про блокаду ретикуло-ендотеліального апарату у людини при деяких формах отруєння сулемою і про вільну пересадку цілої нирки, узятої від трупа, як метод лікування анурії при цьому отруєнні» [26] з науково-опорного вечірнього медичного інституту в місті Херсоні Всеукраїнського інституту невідкладної хірургії і переливання крові.

У цій статті Вороной Ю.Ю. повідомив, що передувало цій операції, як протікала операція, і як протікав ранній післяопераційний період:

«30 березня 1933 року через сімейні проблеми, заміжня жінка, 26 років, проковтнула 4 г. нерозведеної сулеми.

31 березня хвора була доставлена в поліклініку, де медики не розібралися в діагнозі, і хвора була відправлена додому... І лише 3 квітня вона поступає, після чотириденної повної відсутності виділення сечі, в напівсвідомості та зі всіма симптомами сулемового отруєння в хірургічне відділення першої радянської міської лікарні Херсона. У відділенні їй була надана перша медична допомога: внутрішньовенне переливання 5% розчину глюкози, призначені сифонові клізми і відповідна дієта. У хворой визначена група крові - 0(1), яка, в ті роки, вважалася кров'ю універсального донора. Зважаючи на крайню занедбаність цього випадку хірург Ю.Вороной від декапсулізації нирок відмовився.

В цей час у приймальню палату лікарні був доставлений в агональному стані шістдесятирічний чоловік з переломом основи черепа. При огляді потерпілого зовнішніх ознак туберкульозу і сифілісу не було виявлено. Група крові у потерпілого В(111). Потерпілий помер у приймальному покої”.

Ю.Ю.Вороной, який мав великий досвід в експериментальних операціях з пересадки нирки і володів технікою судинного шва, ухвалює відповідальне, властиве хірургу рішення — використати нирку померлого чоловіка в ім'я можливого порятунку життя україночки, запущеної тяжкохворої сулемовою ниркою. До складу хірургічної бригади входили: хірург без наукового звання - Ю. Вороной, чергова операційна медсестра, слухачка вечірнього медичного інституту Титенко М.І. і черговий медичний персонал хірургічного відділення [29-31]. І далі: “4 квітня — найближчий післяопераційний період пройшов спокійно: спала. блювота і судоми припинилися. Вранці скаржиться на значну спрагу. Пальці стопи правої кінцівки, яка була прооперована — теплі. Анурія, притаманна хворим ниркам, залишається.»

Перша гомотрансплантація нирки стала результатом багаторічного наполегливого наукового і практичного пошуку, розробки та удосконалення новітніх хірургічних методик, перевірки досягнутого в експерименті і, звичайно, високої особистої хірургічної майстерності.

Операція пройшла успішно. Хворий віком 26 років пересадили нирку 60-літнього реципієнта, що загинув від перелому основи черепа. Нирку взяли через 6 годин після його смерті, а пересадили її на судини стегна з виводом куки сечоводу на шкіру. Не були взяті до уваги фактори сумісності тканин і органів, навіть групова на-

лежність донора і реципієнта, але Ю.Ю. Вороний зробив це спеціально, маючи своє наукове обґрунтування можливості ігнорування цієї розбіжності, а саме: він розглядав трансплантацію як тимчасову дію, яка є потрібною до моменту відновлення функції власних нирок, уражених сулемою. Хвора прожила два дні і померла, але в першу добу після операції пересаджена нирка давала сечовипускання, що призвело хоча й до короткочасного, але поліпшення стану хворой.

Протягом всієї операції й у післяопераційний період харківський біохімік проф. **Г. Лейбфрейд** робив аналізи крові, а автопсію після смерті пацієнтки виконав харківський патологоанатом проф. **М.Ф. Мельников-Розведенков**. Препарат пересащеної нирки дотепер зберігається на кафедрі патологічної анатомії Харківського національного медичного університету”.

Тоді ж у Херсонській газеті “Наддніпрянська правда” була надрукована стаття директора клініки професора Л. Бельця “Важливий досвід лікаря Ю.Ю. Вороного”, у якій підкреслювалося, що “опрацьований тов. Вороним метод пересаджувати цілу нирку від людського трупа є цінне відкриття, яке вперше публікують у світовій медичній літературі”.

[КПВ] Сім'я Ю.Ю. Вороного проживала на території міськлікарні в окремому будинку, на другому поверсі. У квартирі окрім житлових кімнат була обладнана спортивна кімната і кімната під лабораторію, в якій Юрій Вороной проводив свої дослідження з пересадження нирки. Разом з Юрієм Юрійовичем і Вірою Йосипівною проживали їхні діти. У лікарні, проте, продовжувалися чвари серед співробітників, які не могли не відобразитися на роботі всієї лікарні. Тому 14 грудня 1934 року бюро Херсонського міськпарткому і президією міськради була прийнята Ухвала «Про захист тов. Вороного». Ця Ухвала морально підтримала лікаря Вороного і «заспокоїла» лікарів, що виступали проти Вороного. Це був час доносів і пошуку ворога народу, а «друзі» Вороного про його соціальне походження були добре поінформовані.

[ЛП] Доречним буде нагадати маловідомі факти з історії родини Вороних. У нього був старший брат Олександр, також лікар і також хірург. На початку 1930-х років він працював у Яготині, багато займався науковими дослідженнями, зокрема, розробляв проблему етіології ракових захворювань. У книзі “XX років радянської

медицини на Україні” у розділі “Патоморфологія” академік *М.Ф. Мельников-Розведенков* відзначав, що 1933 року “можна вважати особливо поворотним у розвитку української патоморфології. Цей рік характерний серед інших важких справ і починань розвитком біофізичної інтерпретації механізму виникнення раку, розроблюваної яготинським районним лікарем Вороним”. У 1936 р. у збірнику праць Українського інституту експериментальної медицини була поміщена стаття *О.Ю. Вороного* “До питання про біофізичну інтерпретацію механізму виникнення бластомотозного росту в ракових новоутворах”. На жаль, *О.Ю. Вороного* спіткала доля багатьох учених періоду сталінських репресій. Він був репресований, як згадують родичі, за спробу надрукувати свою працю за кордоном. Відбував покарання поблизу Сиктивкару, де передчасно і помер. *Ю.Ю. Вороному* судилося жити в ті страшні роки. Наприкінці 1935 р. йому був присуджений ступінь кандидата медичних наук без захисту дисертації, а в листопаді 1936 р. він був призначений завідувачем кафедрою хірургії Харківського стоматологічного інституту, як він пише у своїй автобіографії, “на правах професора”.

[КПВ] У Харкові *Ю. Вороной* продовжував свою активну лікарську діяльність. Його обирали секретарем Всесоюзного з'їзду хірургів (1938-1939), членом правління спілки хірургів міста Харкова (1936-1941)

З початком Вітчизняної війни, коли вищі навчальні заклади готувалися до евакуації з Харкова, наказом по НКОЗ України №120 від 26.09.1941 року Наркомом тов. Овсієнко, *Ю. Вороной* звільняється з посади завідувача кафедри хірургії стоматологічного інституту. Цим же наказом були відібрані у нього евакуаційні документи. Його переводять у розпорядження міськвідділу МОЗ Харкова із обслуговування поранених з цивільного населення, а, отже, *Ю. Вороной* був залишений на тимчасово окупованій території. До 23 лютого 1942 р. самостійно доліковував поранених, поки не була спалена 12-а лікарня на Холодній горі. Тут *Юрій Юрійович* зробив ще одну унікальну операцію, пришивши дівчині відірвану вибухом снаряда праву руку. Через багато років, напередодні 1956 р., він отримує листа від врятованої ним в 1941 р. *Н.І. Дижевської*, яка, дякуючи йому за все, напише: “Пишу Вашою правою рукою...”

[КПВ] Рятуючи свою родину від інтересу окупаційної влади, 23 лютого

1942 р. він переїздить з Харкова в с. Нова Водолага Харківської області, де працює сільським лікарем до 13 лютого 1943 р. Під час рейду Червоної Армії 13 лютого вступив і працював хірургом у складі медсанбату 8-ої гвардійської дивізії генерала Суржакова. Після раптового виходу з бою дивізії, на другому поверсі районної лікарні був влаштований госпіталь, де під наглядом *Ю.Ю. Вороного* були залишені 70 поранених. Ранком наступного дня в село ввійшли фашисти. Тринадцять днів і ночей професор за допомогою колективу лікарні рятував поранених від смерті під виглядом заразних хворих. 26 лютого 1943 р., коли розпочався наступ радянських військ, *Ю.Ю. Вороной* був захоплений німцями в полон. Утримували його в пересувному німецькому лазареті як полоненого санітара, що виконував всю чорну важку роботу. 25 грудня 1943 р., коли лазарет перебував у Житомирі, *Вороному* та ще одному полоненому пощастило втекти і за допомогою місцевого жителя піти в ліс у пошуках партизанів. Першого січня 1944 р. вони почули шум бою і вийшли в розташування 273 полку Червоної Армії у с. Янушевичі Житомирської області, разом з якими повернулися в місто. Вже з 25 січня 1944 року він розпочав працювати в лікувальних установах Житомира, по черзі і часто одночасно в евакогоспіталі, госпіталі для інвалідів Великої Вітчизняної війни, завідувачем урологічного відділення міської, а потім обласної Житомирських лікарень, головним обласним і міським урологом. За доблесну працю в роки війни у 1945 і 1946 рр. був нагороджений медалями.

Все подальше життя *Ю.Ю. Вороного* не припиняв займатися питаннями гомотрансплантології, зокрема, пересадки нирки. У 1949 р., працюючи в Житомирській обласній лікарні, він виконав ще 4 операції з пересадження трупної нирки (з терміном консервації нирок від 12 до 28 днів при збереженні життя і функції) хворим на важкий хронічний нефрит.

У травні 1950 р. був переведений до Києва в Інститут експериментальної біології і патології ім. *О.О. Богомольця* завідувачем відділенням експериментальної хірургії. Можна висловити припущення про те, що на переведення *Ю. Ю. Вороного* в Київ вплинув ще один учень проф. *В.М. Шамова* — *П.Л. Шунік*, який працював на той час у Міністерстві охорони здоров'я України (надалі міністр охорони здоров'я УРСР), що добре знав *Ю.Ю. Вороного* за спільною роботою на кафедрі факультетської хірургії Харківського медичного інституту.

У 1952 р. *Юрій Юрійович* захистив дисертацію на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук, що була присвячена питанням патогенезу і терапії травматичного шоку. Вона удостоєна високої оцінки дійсного члена АМН СРСР генерал-лейтенанта медслужби професора *В.М. Шамова* і члена-кор. АМН СРСР *О.І. Черкеса*. Вони відзначали, що ця робота дуже цінна для медицини, особливо медицини воєнного часу, коли боротьба із шоківим станом хворого стає одним із найважливіших завдань лікаря.

З 1953 по 1961 рр. *Ю. Ю. Вороной* працював у Київському інституті гематології і переливання крові. Основні теми його наукових праць — питання імунології, крові і кровозамінників,



Брати Олександр і Юрій Вороні з родинами. 1936 р.

роботи центральної нервової системи під час пересадки органів і тканин.

Ю. Ю. Вороному належить 48 наукових праць з найбільш актуальних проблем медицини, багато які з них ішли під грифом “секретно”.

Помер Ю. Ю. Вороний у Києві в

1961 р. на 66-му році життя від хронічного коронарного захворювання. Похований на Байковому кладовищі, недалеко від тих, із ким в буреломні роки революційних подій початку ХХ століття мріяв про Україну.

Українському вченому Ю. Ю. Во-

роному належить подвійний пріоритет — першої клінічної пересадки нирки та першого використання в клініці трансплантації кадаверної нирки. Цей пріоритет був уперше визнаний на Всесвітньому конгресі трансплантологів у 1966 р., уже після того, як *Крістіан Бернард* пересадив серце.



Хірургічний гурток Харківського стоматологічного інституту.
Зліва — Ю.Ю. Вороний. 1937 р.

Література

1. ЛП
2. КПВ
3. М.Б. Мирский. Пионер клинической трансплантологии (к 110 — летию со дня рождения профессора Ю.Ю. Вороного). *Клінічна хірургія* 2005, №6. ст. 60-64.
4. Мирский М.Б. Первая пересадка почки в клинике (к 50 — летию операции советского хирурга Ю.Ю. Вороного) *Клиническая медицина* №11, 1983, стр. 147-149. Медицина, Москва.
5. В.Верстюк, Т. Осташко. Діячі Української Центральної Ради. НАН України, К.1998, с. 206-209.
6. Особова справа з обліку кадрів Вороного Ю.Ю. від 05.07.1952г.
7. Автобіографія Вороного Ю.Ю. від 20 .05. 1954г.
8. Шумаков В.И., Штенгольд Е.Ш., Онищенко Н.А. Консервация органов. Медицина, Москва. Стр.14,стр 226-227, 1975г.
9. Кирпатовский И.Д. Быкова Н.А. Пересадка почки. М. Академия медицинских наук СССР. Стр.10-11,1969г.
10. Коваленко П.П. Клиническая трансплантология. Ростовское книжное издательство. Стр.248, 1975г.
11. Коваленко П.П. Пересадка тканей и органов. Ростовское книжное издательство. 1976 г.
12. Коваленко П.П. Основы трансплантологии. Ростов/Д ст 21, 1975г.
13. Актуальные проблемы пересадки органов под редакцией Ю.М. Лопухова. Пересадка почки в клинике — часть III. Глава 14-аллотрансплантация почки в клинике, М. 1978г., стр 209.
14. Пыриг Л.А., Мельман Н.Я. «Хвороби нирок» - советы врача. Киев, «Здоровье»,1989. стр 57.
15. Е.М.Тареев. Нефриты. Медгиз, 1958г. Москва, стр. 168-170,178.
16. Турченко Ф.Г. Новейшая история Украины (часть первая 1914-1939г.) Киев «Генеза» 2003г.
17. Галина Сыга, Андрей Юричківський. Научная аура нации. Газета «Зеркало недели» №32, стр14, 2005г.
18. Оборин Н.Н. К истории переливания посмертной крови (к 50-летию научной разработки проблемы) *Клиническая медицина* №7 1979г. стр111-114. Москва. «Медицина»
19. Г. Зубрис. Газета «Ваше здоров'я», № 65, стор. 12, 1997р.
20. Пхакадзе и др. Трансплантация органов и синтетические эндопротезы. Киев. Об-во «Знание», №6, стр. 21-22. 1986г.
21. М.А. Айманбеков «Как продлить жизнь человека?» (пересадка органов и тканей). Г. Фрунзе. «Кыргызстан», 1983г., стр 20,33.
22. Мождраков Г. и Попов Н. «Болезни почек». Медицина и Физкультура. София, 1980г.стр. 786.
23. Вороной Ю.Ю. До питання про специфічні комплемент-в'язальні антитіла за вільної трансплантації яєчка. Записках науково-дослідчої кафедри хірургії ХМІ” (1930, т.1)
24. Вороной Ю.Ю. До питання про ролю та значіння специфічних комплемент-в'язальних антитіл за вільного пересаджування testis /Український медичний архів, 1929.
25. Вороной Ю.Ю. До питання про специфічні комплемент-в'язальні антитіла за вільного пересаджування нирки із застосуванням шва судин/ Український медичний архів, 1931.
26. Вороной Ю.Ю. К вопросу блокады ретикуло-эндотелиального аппарата у человека при некоторых формах отравления сулемой и о свободной пересадке целой почки, взятой от трупа, как метод лечения анурий при этом отравлении. Труды Всеукраинского института неотложной хирургии и переливания крови. Днепропетровск. 1934г., т.1, 221-233.
27. Вороной Ю.Ю. Пересадка консервированной трупной почки, как метод биостимуляции при тяжелых нефритах. Врачебное дело №9, стр 813-816, 1950г.
28. Лесовая А.В, Мазуренко Е.В., Гарагатый А.И. Исторические аспекты первой в мире трансплантации почки человеку. Харьковский госмедуниверситет, кафедра урологии. Интернет видання <http://urology.com.ua/pagesid>
29. Ковалев В.П. Покою нет. Херсон. 1995 г. стр19,37.
30. Спогади М.І. Титенко про Вороного.
31. Архівні матеріали Херсонського обласного державного архіву.