

Г. СИТА

**«... КРАСА ВИЯВЛЯЄТЬСЯ В ЧІТКИХ,
ЯСКРАВО ОКРЕСЛЕНИХ ІДЕЯХ...»**

До 200-річчя від дня народження М. В. Остроградського

Перша половина XIX століття — період визначних відкриттів у галузі точних наук. Диференціальне числення, створене Ньютоном (1646—1727) та Лейбніцем (1646—1716), надзвичайно розширило можливості застосувань математики і дало змогу розпочати дослідження математичними методами фізичних явищ та процесів — таких, наприклад, як коливання струни, поширення тепла, електромагнетизм тощо. Так виникла математична фізика. Успіхи її в цей період були настільки значними, що породили впевненість у безмежних можливостях пізнання природи математичними методами.

«...Математичний аналіз такий же різноманітний, як і сама природа», — захоплено писав один з корифеїв науки того часу французький математик Фур'є.

Ця надзвичайно яскрава з погляду історії науки епоха дала світові чимало великих учених. Серед видатних умів, які збагатили світову математичну науку, почесне місце належить нашому співвітчизнику Михайлу Васильовичу Остроградському (1801—1862). Непересічний талант, сміливий і гострий розум, блискуча математична ерудиція, добре знання сучасного йому природознавства дали вченому можливість одержати результати першорядного значення в багатьох галузях математики і механіки.



Михайло Остроградський

Михайло Остроградський народився в селі Пашенна (нині Пашенівка) Кобеляцького повіту Полтавської губернії 12 (24) вересня 1801 року в сім'ї збіднілих дворян, які мали

глибоке козацьке коріння. Уже в ранньому дитинстві він відзначався винятковою спостережливістю і захоплювався всілякими вимірюваннями — його цікавила глибина кожного колодязя, розміри кожної ями. Коли Михайлові виповнилося 8 років, батько віддав його до Полтавської гімназії. Але хлопчик жвавої та веселої вдачі, звиклий до роздольного життя у рідному селі, особливою старанністю не відзначався. Незважаючи на очевидні здібності, науками він не захопився і мріяв лише про те, щоб стати військовим. До речі, для цього він мав усе необхідне — багатирську зовнішність, міцне здоров'я, вміння оперативно оцінювати ситуацію. Однак після певних вагань батько все-таки везе сина до Харкова для підготовки і вступу до університету. І в 1816 р. юнак стає студентом.

Спочатку юний Остроградський вчився неохоче. Він не одразу відчув своє справжнє покликання. На його щастя, викладач математики А. Ф. Павловський, педагог з широкою ерудицією, захоплений своєю професією, помітив надзвичайні здібності юнака і зумів пробудити у ньому свідомий інтерес до науки. Поступово Остроградський починає вчитися з величезним захопленням і невдовзі вже дивує свого вчителя успіхами. Цьому значною мірою сприяло також його знайомство та зближення з ректором університету професором Т. Ф. Осиповським. З допомогою своїх старших наставників Михайло із справжньою пристрасністю починає осягати суть великих наукових ідей епохи.

Близкуче закінчивши у 1818 р. університет, Остроградський рік живе у батька. Та згодом, остаточно вирішивши присвятити себе математиці, знову повертається до Харкова для вдосконалення своїх знань у прикладній математиці та одержання ступеня кандидата. В цей час у країні посилюються переслідування прогресивних діячів, зокрема науковців. Активізується реакційне чиновництво і в Харківському університеті. Тому наміри Остроградського наштовхуються тут на опір. Йому закидають нехтування лекціями з філософії та богослов'я. І хоча в 1820 р. він добре склав усі необхідні екзамени і був відзначений серед найкращих, видачу йому кандидатського диплома затягували, пропонуючи складати все нові й нові іспити. Обурений таким ставленням до себе, юнак повертає до ректорату одержаний раніше атестат і просить викреслити назавжди його ім'я із списків студентів.

Сталося це у 1822 р. Ця прикра історія анітрохи не пригасила в ньому любов до науки. Остроградський приймає сміливе рішення — їхати до Парижа, який був у той час центром наукових досліджень з тих проблем, що найбільше цікавили молодого математика. І жодні перешкоди: вагання батьків, осуд рідних, певні матеріальні труднощі, навіть пограбування в дорозі (через яке довелося повертатися додому і знову вирушати в путь)— вже не змогли зупинити рішучого юнака.

Остроградський прожив у Парижі шість років (1822—1828). Там у цей час працювали такі титани науки, як П. С. Лаплас, С. Д. Пуассон, О. Л. Коші, Ж. Б. Фур'є. М. В. Остроградський, навчаючись у них, невдовзі і сам спромігся заявити про себе на повний голос. Талант і завзятість молодого вченого привернули увагу корифеїв. У 1825 р. Коші у своїх мемуарах згадує про оригінальні дослідження молодого вченого з Росії, «обдарованого великою проникливістю та дуже вправного в аналізі нескінченно малих». Лаплас по-батьківськи називає його своїм сином і перед смертю дарує юнакові одну із своїх ще не надрукованих на той час праць.

У 1826 р. Остроградський подає до Паризької Академії наук своє дослідження з поширення хвиль на поверхні рідини. Цими проблемами займалися і П. С. Лаплас, Ж. Д. Лагранж, С. Д. Пауссон, О. Л. Коші. Та Остроградський знайшов принципово новий підхід. Успіх молодого вченого став його значним внеском в гідродинаміку. Існує версія, нібито Остроградський виконав це дослідження, перебуваючи у борговій в'язниці (куди

він потрапив через матеріальні нестатки — був неспроможний сплатити за житло). Там, спостерігаючи за хвилями Сени, він начебто і написав працю «Теорія хвиль у посудині циліндричної форми». Розповідали, що сам Коші сплатив борг свого молодого колеги і знайшов йому роботу у Колежі Генріха IV.

У 1828 р. М. Остроградський повертається до Петербурга уже відомим вченим. Він подає Академії наук три праці, в одній з яких наводить оригінальне виведення центрального в теорії потенціала рівняння Пуассона. В іншій (з теорії теплоти) вчений вперше формулює метод розв'язання задач математичної фізики (так званий метод Фур'є, який сам Фур'є застосовував лише в окремих випадках), доводить відому формулу, що пов'язує об'ємний інтеграл з інтегралом по поверхні (тепер вона носить назву «формула Остроградського—Гаусса»), висуває ряд важливих проблем математичного аналізу, які стали об'єктом досліджень багатьох видатних математиків на ціле століття.

До Остроградського приходять слава і визнання. У 1831 р. його обирають академіком Петербурзької Академії наук, згодом він стає членом-кореспондентом Паризької Академії наук, дійсним членом ряду інших академій: Римської, Туринської, Американської, почесним членом Київського та Московського університетів та багатьох наукових товариств.

Діапазон наукової творчості Остроградського був надзвичайно широким. Вчений займався аналітичною механікою, теорією удару, балістикою, варіаційним численням, алгеброю, теорією чисел, теорією ймовірностей тощо. Основоположник теорії гідро- та аеродинаміки М. Є. Жуковський писав, що «роботи Остроградського з самої тільки механіки охоплюють собою майже всі питання, на вирішенні яких зосереджувались у той час думки видатних європейських геометрів» (так тоді називали математиків).

У 1830 р. Остроградський (тоді ще молода людина) накреслює перед собою грандіозну програму майбутніх досліджень: створення теорії розподілу електрики та магнетизму, теорії електродинамічних явищ, руху пружних тіл, руху та рівноваги рідини, дії капілярності, розподілу тепла в рідині, обчислення ймовірностей. Така велика програма, звичайно, була не під силу одній людині, навіть надзвичайно обдарованій — над розв'язанням цих задач усе XIX століття працювали кращі математики світу. Але ця програма дає нам уявлення про силу творчого генія Остроградського, який зміг передбачити хід подальшого розвитку науки на багато десятиліть наперед.

Значною науковою подією став представлений Петербурзькій академії наук в 1834 р. «Мемуар обчислення варіації кратних інтегралів». Він опинився в центрі уваги тогочасних математиків. У цьому мемуарі було викладено основоположні результати інтегрального числення функцій багатьох змінних, які вже давно стали класичними й понині є основним інструментом у теорії рівнянь з частинними похідними і варіаційного числення.

Цикл праць М. В. Остроградського з теорії інтегрування алгебричних функцій був вагомим внеском у започатковану Н. Г. Абелем, К. Ф. Гауссом і К. Г. Якобі теорію алгебричних функцій і поряд з роботами Ліувілля справив помітний вплив на подальший її розвиток.

Крім проаналізованих робіт програмного характеру, Остроградському належить чимало праць, пов'язаних з безпосереднім інтегруванням конкретних задач математичної фізики, а також алгебри, спеціальних функцій, геометрії, теорії ймовірностей, обчислення інтегралів. Багато його теорем і формул увійшли до курсів аналізу і диференціальних рівнянь, проте ім'я вченого далеко не завжди згадується.

Значна частина наукових праць М. В. Остроградського стосується аналітичної механіки. Йому пощастило відкрити, незалежно від ірландського вченого У. Р. Гамільтона, один з основоположних законів механіки — принцип найменшої дії, одержати узагальнене рівняння динаміки, яке знайшло численні застосування в сучасній фізиці при вивченні руху частинок, в астрономії тощо. Поряд з розв'язанням загальних проблем, він запропонував розв'язки багатьох важливих конкретних задач у галузі гідростатики, гідродинаміки, теорії пружності, теорії тяжіння, балістики, теорії удару, небесної механіки. Йому належать фундаментальні курси небесної та аналітичної механіки.

З поверненням Остроградського до Петербурга розкрився ще один визначний його талант — талант блискучого лектора і педагога. Від славетного Коші він успадкував лаконічність, легкість, витонченість викладу. Вчений викладав одночасно у Головному педагогічному інституті та в чотирьох військових навчальних закладах Петербурга — Морському кадетському корпусі, Інституті корпусу шляхів сполучення, Михайлівському артилерійському та Головному інженерному училищах, виступав з публічними лекціями, серйозно цікавився питаннями викладання та навчальних програм.

За образним висловом М. Є. Жуковського, «Остроградський став ланкою, яка з'єднувала нашу вітчизну з тогочасним центром математичного світу. Своїми вченими працями він розширив та поповнив ідеї французьких геометрів, а своїми блискучими лекціями він насаджував ці ідеї серед російських молодих вчених».

М. В. Остроградський вражав сучасників глибиною і строгістю думки, чіткістю аналізу і разом з тим витонченістю викладу. Великого значення надавав він підвищенню ролі фундаментальних знань в інженерній практиці. Навчальні заклади, в яких викладав Михайло Васильович, забезпечували студентам найкращу математичну підготовку. Один з учнів М. В. Остроградського К. Яниш писав у 1838 р., що Остроградського можна назвати «центром усієї математичної діяльності в Росії».

Кілька поколінь інженерів шляхів сполучень, офіцерів армії і флоту, артилеристів, педагогів завдячували Остроградському глибиною своїх знань. Бути учнем Остроградського (а згодом — хоча б учнем когось з його учнів), слухати лекції видатного математика вважалося за велику честь. Збереглося багато захоплених розповідей про М. В. Остроградського як педагога. Ось фрагмент із спогадів одного з його учнів — інженера В. А. Панаєва:

«Остроградський читав у нас аналітичну механіку, його улюблену науку, в якій завдяки йому розв'язано головну її задачу загального руху... Остроградський був творцем не в одній тільки науці про рух... Як геометр-філософ він не переносив окремих вирішень питань: його геній вів до розв'язків загальних, абсолютних. Публічні лекції, які він читав у середині 50-х років, відкрили неосяжний, новий горизонт та нескінченне поле для математичного аналізу...

Слухати його лекції було справжньою насолодою, він умів піднімати дух слухачів. Читав він з великим запалом, писав величезними буквами... Вся зовнішність Остроградського справляла враження сили. Дивлячись на його благородне високе чоло, на його приємне обличчя, яке виражало глибокий розум і твердість, ви відчували, що бачите перед собою могутнього мислителя...»

Головну мету освіти М. Остроградський вбачав у тому, щоб пробудити здатність до самостійного мислення. Він намагався виховати у своїх учнях почуття гідності та впевненості у своїх силах. Великого значення надавав учений підвищенню ролі

теоретичних знань в інженерній практиці, формуванню інженерної інтелігенції. Тому не дивно, що він залишив після себе велику кількість талановитих учнів, серед яких можна назвати основоположника теорії автоматичного регулювання І. О. Вишнеградського, творця гідродинамічної теорії тертя М. П. Петрова, вченого-інженера, основоположника теорії розрахунку в мостобудуванні Д. І. Журавського, інженера-фортифікатора Ц. А. Кюї (відомого як видатний російський композитор) та ін. Авторитет і популярність М. В. Остроградського були такими, що вже саме його ім'я стало синонімом вченого. Батьки, відправляючи дітей вчитись, бажали їм «стати другим Остроградським».

Остроградський в усьому був людиною широкої натури, дотепним і товаришким. Сучасники розповідали про нього багато веселих історій. Його цінували не тільки за великий розум, а й за скромність, щирість, простоту, за його повагу до людей праці, за людську гідність і принциповість. Незалежний, сміливий у висловлюваннях інтелектуал Остроградський ніколи не приховував своїх демократичних поглядів. Мабуть, тому після його повернення з Франції за ним був встановлений поліцейний нагляд.

Працюючи у Петербурзі, Михайло Васильович ніколи не втрачав зв'язків з рідною землею. Він захоплювався українським співом, поезією народних свят, шанував народне слово. Маючи чудову пам'ять, знав багато віршів, добре декламував. Найбільше любив Тараса Шевченка. І коли їм довелося зустрітись, вони заприятзнилися. В листі до С. П. Левицького, знайденому у Шевченка під час тусу в Оренбурзькій фортеці, згадано про якесь доручення, що з ним треба було завітати в Петербурзі до видатного математика. Повернувшись із заслання, поет записав у своєму «Щоденнику»: «Великий математик прийняв мене з розпростертими обіймами, як свого сім'янина, який надовго кудись виїжджав. Спасибі йому».

Приятелював М. В. Остроградський також з С. С. Гулаком-Артемовським, з М. О. Головком — магістром математичних наук Харківського університету, який поділяв ідеї Шевченка, з М. Г. Білоусовим — колишнім професором юридичних наук Ніжинської гімназії. Із родинами Лисенків та Старицьких Остроградський мав родинні стосунки. Олена Пчілка в нарисі «Микола Лисенко. Спогади і думки» згадує, що бабуся композитора Марія Василівна Булюбаш доводилася сестрою «славетному полтавцю математику Остроградському». Вона жила у Гриньках (це село розташоване поряд з Устимівкою, звідки походила мати видатного вченого). Марія Василівна любила українські пісні й часто зимовими вечорами запрошувала своїх дівчат-покоївок співати. «Можливо, що через ті хори українська пісня найперше влилася чулою і дужою хвилею в серце малого Миколи», — зазначає Олена Пчілка. Це по-новому висвітлює і дитинство майбутнього математика, адже про ті роки збереглися дуже скупі відомості.

Михайло Васильович на все життя зберіг любов до свого краю, до рідної мови. Навіть під час лекцій він частенько вставляв яке-небудь дотепне українське слівце. Влітку майже щороку виїжджав на Україну і тут, у своєму маєтку, проводив відпустку. Перебуваючи в Пашенній, він з властивою йому широтою влаштовував бенкети селянам. Та найбільше любив насолоджуватися спокоєм українського степового роздолля.

«Перебуваючи на вершині слави, вшанований за свої наукові праці в усій Європі, Остроградський поводив себе надзвичайно просто і не любив говорити про свої заслуги..., але своє походження від полтавських дворян він високо цінував», — відзначав М. Є. Жуковський.

Помер М. В. Остроградський раптово 20 грудня 1861 р. (1 січня 1862) у Полтаві по дорозі з Пашенної до Харкова на лікування. Похований він у сімейному склепі у Пашенній.

У вересні 1901 року, коли відзначалося 100 років від дня народження М. В. Остроградського, з ініціативи Полтавського гуртка аматорів фізико-математичних наук в Полтаві відбулося урочисте засідання. В ньому взяли участь професори В. П. Єрмаков (з Києва), В. А. Стеклов, О. М. Ляпунов (з Харкова), М. Є. Жуковський (з Москви) та ін. Вітальні телеграми з цієї нагоди було отримано з Парижа, Варшави, Тарту (Юр'єва), Праги, Кракова, Тбілісі (Тифлісу), з багатьох міст Росії та України. Учасники ювілейного зібрання відвідали могилу М. В. Остроградського. М. Є. Жуковський після цього писав:

«Коли дивишся на це мирне місце заспокоєння, на широкі поля, що розходяться в нескінченну далечінь, мимоволі виникає думка про вплив природи на дух людини. В математиці, панове, також є своя краса, як у живопису та поезії. Іноді ця краса виявляється в чітких, яскраво окреслених ідеях, коли на видноті кожна деталь висновків, а іноді вона вражає нас широкими задумами, що приховують у собі щось недосказане, але багатообіцяюче. У працях Остроградського нас приваблює загальність аналізу, основна думка, така ж безмежна, як і широкий простір його рідних полів».

Математики давно звикли до термінів: рівняння Остроградського, метод Остроградського, формула Остроградського—Гаусса, принцип Остроградського—Гамільтона. Та в наш час у наукових журналах з математичної фізики з'явилися нові терміни: механіка Остроградського, квантова теорія поля Остроградського, варіаційні принципи Остроградського. Як виявилось, саме ідеї М. В. Остроградського дають можливість правильно описувати рух електрона в магнітних полях або спінові ефекти в квантовій теорії поля. Оглядаючись подумки на життєвий шлях великого вченого, ми знову і знову з вдячністю вклоняємося його пам'яті, бо в наших сьгоднішніх досягненнях є і велика частка його праці.

© СИТА Галина Миколаївна. Кандидат фізико-математичних наук. Старший науковий співробітник Інституту математики НАН України (Київ). 2001.

ДОПОВНЕННЯ ДО ТЕМИ

Свій початок рід Остроградських бере від запорозького козака на ім'я Іван, який жив у другій половині XVII століття. Син його, Матвій, пройшов великий життєвий шлях від рядового козака у Чигиринському поході 1678 р., де захищав Україну від 110-тисячної навали турецько-татарської армії, до миргородського полковника. У 1734 р. він складає детальну автобіографію, де живо і колоритно розповідає про безліч походів та боїв, в яких брав безпосередню участь.

Матвій мав трьох синів. Старшим сином одного з них був Іван — дід великого математика. Саме він першим оселився в Пашенній. Тим часом інші нащадки Матвія пішли дорогою предка-вояка і брали участь у багатьох військових походах. Найуспішнішою виявилася військова кар'єра середульшого сина Матвія — Федора. Він уславився в багатьох битвах, був миргородським полковником. Майже століття (з 1691 по 1783 р.) сотниками готвянськими були представники роду Остроградських. Більшість Остроградських за сімейною традицією і надалі обирала для себе військову кар'єру. Серед найвизначніших військових у XIX ст. був правнук Федора — Матвій, який виявив такий героїзм у війні 1812 р., що серед багатьох нагород одержав золоту шаблю з написом: «За хоробрість».

Остроградські досягали високих посад також завдяки своїй освіченості. Вони мали родинні зв'язки з представниками багатьох родин, які були носіями культурних традицій: Апостоли, Кулябки, Лизогуби, Лисенки, Ломиковські, Тарновські та ін.

Рід Сахно-Устимовичів, з якого походила мати Михайла Остроградського, теж мав нерядових фундаторів. Тут простежуються родинні зв'язки з гетьманом Данилом Апостолом. Дуже яскравою фігурою був прадід Ірини Андріївни — Устим Сахненко. При спустошенні Чигирини він потрапив у турецький полон, в якому

перебував багато років. У 1705 р. Устим одержує універсал, в якому Данило Апостол — тоді ще миргородський полковник, — «шануючи давні значні у війську Запорозькому послуги пана Устима Сахненка, сотника Уласовського, та приохочуючи його до дальших таких же вірних і щирих послуг», наділяє його землею в районі Крилова по річці Тясьмину. Десь у 10-х роках XVIII ст. в житті Устима стався різкий перелом: він прийняв чернецтво з ім'ям Іларіон і відіграв помітну роль у відбудові Мотронинського монастиря (у Холодному яру) після його зруйнування під час Чигиринської битви. За архівними документами, монах Іларіон (потім, прийнявши схиму, він одержав нове ім'я — Ігнатій), діяв у Мотронинському монастирі аж до 1753 р. Він мав великий вплив на монастирських ченців, користувався повагою, відзначався розумом і чесністю. Ігнатій фактично керував життям монастиря, хоча посади настоятеля не мав: прийнявши схиму, жив у печері. У документах монастиря Ігнатія неодмінно називають Відновлювачем монастиря, Начальником його або Будівничим, Начальником чесним. Ігнатій склав окремий документ (що одержав назву «Свідчення схимонаха Ігнатія») про стародавнє домонгольське походження монастиря, прагнув відновити та зміцнити зв'язки монастиря із запорозьким козацтвом.