

323125

Н.З. БЕЛЯЕВ



ДЕРЖТЕХВИДАВ УКРАЇНИ

Ціна 4 крб.

**ДЕРЖАВНЕ ВИДАВНИЦТВО
ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ УКРАЇНИ**

Київ, вул. Червоноармійська, 11

Вийшли з друку:

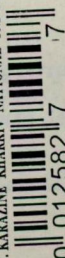
- БОНДАРЧУК В. Г.**, проф., доктор геолого-мінералогічних наук, Курс загальної геології, 1947, стор. 288, ціна 25 крб.
- УТЕВСКАЯ Е. Л.**, Практикум по общей химии, 1947, стор. 300, ціна 10 крб.
- ЛИВШИЦ Я. Д.**, Упражнения по строительной механике, 1948, стор. 218, ціна 7 крб.
- ААРОНОВ Б. К.**, Найпростіші лампові радіоприймачі, 1947, стор. 40, ціна 2 крб.
- РУССЕВ Г. В., РОХЛЕНКО М. А.**, Технічні характеристики нових радянських автомобілів, 1948, стор. 56, ціна 3 крб.
- ТЕМПЕР І. Ю.**, інж., Приймально-підсилювальні радіолампи, 1947, стор. 64, ціна 3 крб.
- ШАМЕКА І. Т.**, Як утворилися нафта, кам'яне вугілля та горючі сланці, 1947, стор. 42, ціна 1 крб. 50 коп.
- ОРЕХОВ С.**, Клепальники, 1948, стор. 46, ціна 1 крб.
- ЕФЕТОВ М.**, Лунінці, стор. 96, ціна 1 крб. 60 коп.
- МУСІЄНКО П. Н.**, Керамічний живопис, 1947, стор. 72, ціна 8 крб.
- ПЕРЛІ С. Б.**, Саморобна вітряна електростанція (для зарядження акумуляторів радіоприймачів), 1947, стор. 44, ціна 2 крб.
- УПРАВЛІННЯ В СПРАВАХ ВИЩОЇ ШКОЛИ ПРИ РАДІ МІНІСТРІВ УРСР**, Технічні вузи України, 1947, стор. 88, ціна 5 крб.

Д р у к у ю т ь с я :

- ГАРБЕР Ю. Н.**, Битва за метал.
- ЗБІРНИК** — Новатори-металурги України.
- ПЕРЕЛЬМАН Я. І.**, Жива математика.
- ФЕРСМАН А. Є.** Цікава мінералогія.

Зазначені книги можна придбати у всіх магазинах Книгу, в культмагах споживкооперації та в кіосках «Советская книга». Якщо книг немає в магазинах, з замовленням слід звертатися середньо до видавництва.

V. K. KARAZINE KIEV NATIONAL UNIVERSITY



010125827

5 Mex (092) С
[Жуковский]

92

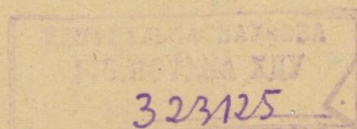
"

HY

Н. З. БЕЛЯЄВ

БАТЬКО РОСІЙСЬКОЇ АВІАЦІЇ М. Є. ЖУКОВСЬКИЙ

64

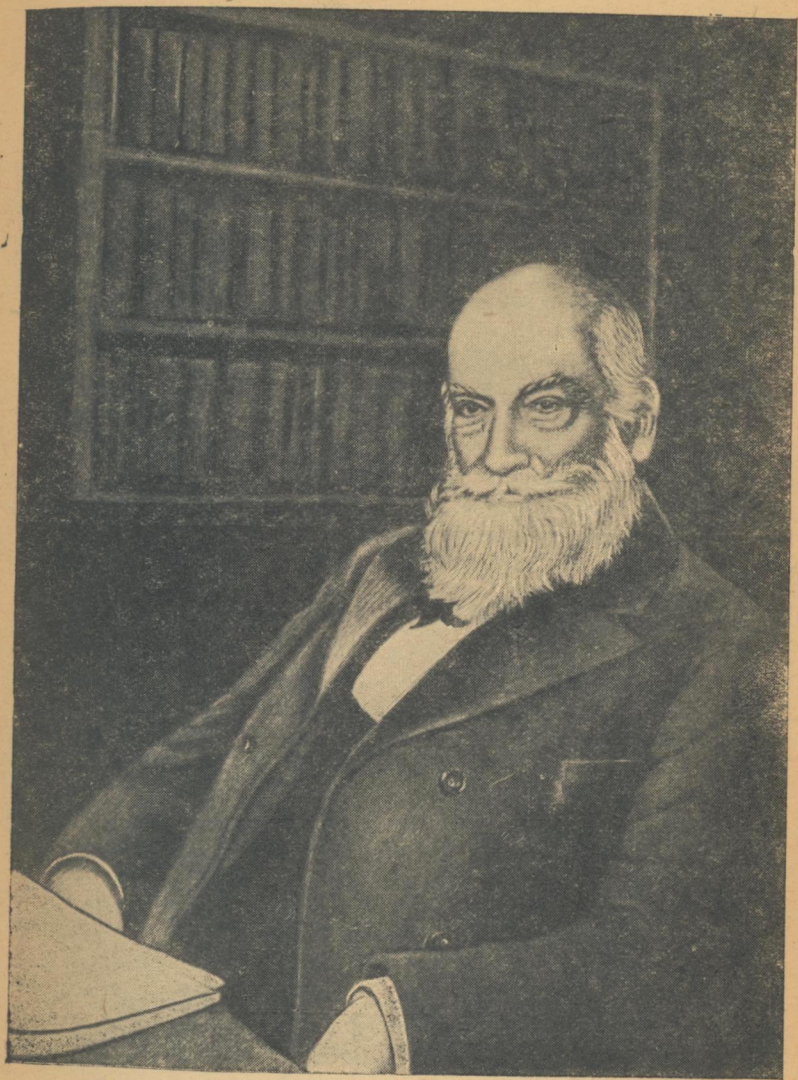


ДЕРЖАВНЕ ВИДАВНИЦТВО
ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ УКРАЇНИ
Київ 1948 Львів

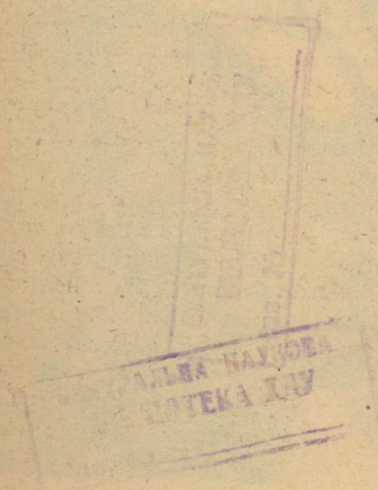
59

АТЛАС ПОСЛЕДСТВИЙ
М. Е. ЖУКОВСКОГО

ИЗДАНИЕ 1907 ГОДА
ВЪ МОСКВѢ



М. Е. Жуковский.



ВСТУП

В повітрі смертельний бій. Скрекочуть кулемети, гримлять гармати. Каскадами запаморочних фігур льотчик кидається на ворога. Від спритності, майстерності, холонокровності повітряного бійця залежить життя і смерть його і його противника. В якісь частки секунди вирішується: чи впаде літак на землю купою уламків, чи помчитьсЯ далі з вісткою про перемогу.

Але щоб завоювати бажану перемогу, самої майстерності недосить. Від машини можна взяти все, що вона може дати, але не більше того. І горе тому, чия машина слабша, швидкість її менша, маневровість недостатня.

Коли в повітрі схрещували смертоносні потоки куль і снарядів «Фокке-Вульфи», «Мессершмітти», «Хенкелі», «Юнкерси» з «Яковлевими», «Лавочкіними», «Ільюшиними», «Петляковими», «Туполєвими», — відгомін повітряного бою доходив до тихих лабораторій, віддалених одна від одної на тисячі кілометрів.

Наші і ворожі конструктори ревниво стежили один за одним. І результати повітряного бою непомітними нитками були зв'язані з тією наполегливою роботою, яка велась за рисувальними столами. Тут не було грому бою, але було його напруження, і на скромних, білих листах ватману добувались ті додаткові кілометри швидкості і висоти, народжувалась та вища ступінь маневровості і стійкості літака, яка рятувала життя льотчика і губила його противника.

Тупий і зловбий ворог прорахувався, за що жорстоко розплатився мільйонами трупів своїх солдатів і долею своєї країни. Ворог вважав нас нездатними змагатися з ним. І скільки було злоби в очах німецького

конструктора, коли з фронту надходили вісті про нові і нові вдосконалення радянських літаків, про сміливі технічні розв'язання, що виявлялись не під силу навіть кращим німецьким конструкторам.

Наші вороги добре розуміли, що справа не лише в талановитості того чи іншого конструктора. Такий конструктор міг би з'явитися в будь-якій країні, і одна чи декілька його конструкцій могли б бути чудовими. Але у великому змаганні конструкторів в кінці кінців перемагає країна, де вища, науково сильніша культура конструкторської думки.

У смертельному поєдинку з фашистською Німеччиною перемагали не окремі наші конструктори, а російська конструкторська школа. Це було для німців несподіваним і страшним відкриттям.

Історія розвитку нашої авіаційної конструкторської школи чекає ще свого яскравого і правдивого відображення. Яковлев, Лавочкін, Ільюшин, Полікарпов, Туполев, Петляков, Мікулін і вся численна плеяда наших прославлених учених, конструкторів та інженерів з'явилися не на пустому місці. У них були прекрасні вчителі, а у тих, в свою чергу, талановиті, широко освічені попередники.

Важкий і тернистий був шлях розвитку нашої авіаційної техніки. У царській Росії керівники армії, видатні промисловці, великі чиновники, тобто ті, від кого залежала доля нашої авіації, не вірили у можливість широкого її розвитку в Росії.

Кілька машинобудівних заводів, акції яких до того ж в значній мірі належали іноземцям, були погано устатковані, їх власники мало дбали про розвиток авіації в Росії і не вважали за потрібне вкладати капітали в нову і важку справу.

Царські чиновники не змогли оцінити значення авіації і організувати велику авіаційну промисловість у Росії.

І все ж важко назвати країну, де перші вістки про успіхи авіації були б зустрінуті з таким ентузіазмом. Російській людині, що звикла до безмежних просторів своєї батьківщини, особливо близька й дорога була ідея перемоги людини над повітряною стихією, ідея підкорення простору. При перших вістках про політ аеро-

планів почали виникати літакобудівні гуртки в Москві, Петербурзі, Києві, Харкові, Тифлісі.

На гроші, зібрані від виставок і лекцій, на скудні приватні пожертвування сотні й тисячі людей колективно і поодинці будували літаки і планери, любовно збирали експонати для авіаційних виставок.

У ці роки російські винахідники створили чудові, оригінальні авіаційні конструкції, російські учені розробили теорію повітроплавання, що випередила все, що мала тоді в цій галузі Європа і Америка.

Ще до війни 1914 року, на світанку розвитку авіації, російські конструктори створили ряд дуже цікавих авіа-конструкцій, що стояли нарівні, а в ряді випадків і перевершували передові досягнення техніки того часу.

В 1913 році, коли польоти в Європі здійснювалися на «Фарманах» і «Блерію», що нам тепер здаються смішними і жалюгідними, був сконструйований російськими конструкторами перший у світі чотиримоторний літак «Русский витязь», а потім такий же потужний «Илья Муромец», на якому було здійснено рекордний в той час переліт з Петербурга в Київ і назад у Петербург. Перед війною 1914 р. почали будувати важкі літаки типу «Илья Муромца». По важких літаках Росія зайняла тоді перше місце в світі.

Льотчик Нестеров перший у світі здійснив на літаку «мертву петлю», що поклала початок вищого пілотажу, який відіграє величезну роль у бойовому застосуванні літака.

Винахідник Котельников виготовив перший у світі ранцевий парашут і довів придатність його для рятування життя льотчика.

Конструктор Григорович збудував один з перших у світі гідролітак, що мав на той час добрі льотні і мореплавні якості.

Винахідник Лобанов вперше застосував для літаків ліжжі.

Можна назвати ще десятки найцікавіших конструкцій літаків, як, наприклад, літаків Гаккеля або Слесарева, нових видів мотора, над якими працювали Уфімцев, Калеп та інші.

Багато з того, що було створено російськими конструкторами, через недостачу коштів і байдужість уряду

не було здійснено. Часто після з'явлення за кордоном такого ж винаходу або подібної конструкції згадували про роботи російського винахідника, але його першість можна було установити лише за архівними даними.

Однак була галузь авіації, де пріоритет Росії не заперечувався навіть найбільшими ревнителями національної честі за кордоном. Це була галузь теорії повітроплавання, і заслуга в цьому в першу чергу належала видатному російському ученому Миколі Єгоровичу Жуковському.

Наприкінці ХХ століття почався бурхливий розвиток літакобудування, зокрема у Франції. Це давало французам привід хвастливо називати себе учителями людства по завоюванню повітря.

Але ось в Росії вийшла книга професора Жуковського «Теоретичні основи повітроплавання», в якій вперше в світі в систематично розробленому вигляді була подана теорія підйимальної сили крила літака і загальний розрахунок літака. Це книга, в якій з граничною науковою ясністю і чіткістю була викладена найпередовіша теорія молодшої галузі техніки, що ще тільки народжувалася.

Книга була старанно перекладена на французьку мову і видана у Франції. В короткий строк вона стала настільним посібником для першого-ліпшого французького, а потім і європейського конструктора і авіаінженера. Основні формули і положення книги Жуковського ввійшли в усі підручники світу з авіасправи.

Французи, які вважали себе вчителями Європи, примушені були з теорії повітроплавання визнати себе учнями російського професора з далекої Москви.

Росія в очах багатьох іноземців завжди була країною загадок. В практичних розумах іноземних промисловців, інженерів та учених ніяк не вкладався той незвичайний факт, що країна, яка ввозить літаки тому, що не може виробляти їх на своїх заводах, одночасно створює найпередовішу теорію, найточніші розрахунки для будівників тих же літаків за кордоном.

Треба було зробити корінне зрушення в соціальному ладу країни, в її економіці і техніці. Потрібне було нещадне ламання всього старого, щоб це безглузде становище було знищене і плодами досягнень наших учених користувалась в першу чергу наша вітчизняна промисловість.

Такі зміни сталися. Початком їх був Жовтень 1917 року, а результати найповніше виявились у важкі роки Великої Вітчизняної війни.

Тепер, після тріумфу нашої зброї, нашої промисловості, нашої техніки і організації, ми з пошаною згадуємо і про тих доблесних лицарів науки, які у важкі часи царизму створювали славу російській науці.

ДИТИНСТВО

Микола Єгорович Жуковський прожив довге життя. Він народився в 1847 році, в роки кріпацького права. Помер в 1921 році, в роки радянської влади, і великий Ленін від імені молодого радянської республіки любовно назвав старого ученого «батьком російської авіації». Величезний і славний шлях!

Жуковський — корінний москвич. Він вчився в московській гімназії, закінчив Московський університет і до кінця днів своїх займав почесне місце професора Московського університету і Вищої технічної школи.

В тихому кабінеті скромної квартири в одному з московських провулків, зігнувшись над великим писемним столом, протягом десятків років створював свої чудові твори великий російський учений.

Коли б мова йшла про письменника, поета чи композитора, твори якого яскравими образами або хвилюючою музикою покорили свідомість мільйонів людей, завдання біографа було б полегшене. Але багато важче з'ясувати, показати широкому читачеві красу праць ученого математика і механіка, чіткість його формул, витонченість розв'язання, блиск математичного аналізу!

Чи може мати справжню насолоду від краси музики людина, позбавлена музикального слуху, чи від живопису людина, позбавлена художнього чуття? Звичайно, ні.

Щоб оцінити як слід праці Миколи Єгоровича, мало знати вищу математику або основи механіки, треба володіти особливим складом математичного мислення.

У механіці більшість задач можна розв'язати геометрично, нарисно і можна розв'язати їх аналітично — з допомогою формул.

Жуковський був великим механіком-геометром своєї епохи, який умів крізь рядки абстрактних формул бачити справжній рух тіл і передати цю ясність і наочність своїм численним учням.

«Геометр завжди буде художником, що створює остаточний образ збудованого будинку», — говорив своїм учням Жуковський.

Микола Єгорович Жуковський був ученим-теоретиком, але його праці були зв'язані з життям, з експериментом, з практикою.

Жуковський добре знав математику, але вона не була для нього самоціллю. «Математика є ключ до розуміння законів механіки, — говорив Жуковський студентам, — але бійтесь, друзі мої, перетворювати механіку в новий вид інтегрального числення».

Жуковський користувався величезним авторитетом серед інженерів, був почесним членом багатьох російських і закордонних інженерних товариств, його іноді навіть називали «надінженером», але юність і студентські роки великого ученого затьмарені невдачею всіх його спроб дістати звання інженера, закінчити інженерний інститут.

Ми спробуємо далі простежити життєвий шлях, формування особистості і характеру людини, яка досягла вершини знання, «невдахи» інженера, що згодом став учителем цілого покоління російських і іноземних інженерів та учених.

Батько Жуковського був інженером-шляховиком. Він був у числі тих, хто своєю вибагливою чесністю перешкодив у казнокрадстві і підрядчикам, і своєму вищому начальству. В нерівній боротьбі з порядками, що панували на будівництві Московсько-Нижегородської шосейної дороги, де служив Єгор Іванович, він був переможений. Довелось кинути казенну службу і поселитися в своєму маєтку Орехово в тридцяти кілометрах від міста Володимира.

Маєток Жуковського був маленький. Сім'я з роками збільшувалась, і колишньому інженеру майже до кінця днів своїх довелось служити управителем в маєтках своїх багатих сусідів.

Микола Єгорович Жуковський народився і виріс в селі, любив широкі сільські простори, скромну красу ро-

сійської природи, був пристрасним, невтомним мисливцем. І згодом, уже будучи поважним ученим, Жуковський поєднував величезну працьовитість і посидючість за писемним столом з невтомністю в ходьбі, любов'ю до



Будинок в Орехово, де народився і жив М. Є. Жуковський.

плавання, ковзанів, лиж і рідкісного тоді велосипедного спорту.

Найбільшою подією в ранньому дитинстві Жуковського був приїзд в село нового репетитора — студента Московського університету Альберта Христіановича Репмана.

Дитячому захвату не було меж, коли новий учитель в присутності своїх учнів — Колі і старшого брата Івана — почав розпаковувати ящик і витягати з нього якісь таємничі прилади, що складалися з трубочок, бляшанок і пляшечок з рідинами різних кольорів.

Молодий учитель виявився на рідкість розумним, працьовитим юнаком і в короткий строк завоював пошану своїх учнів і любов всієї сім'ї. З величезною цікавістю і увагою пустотливий, чорноокий хлопчик, який тільки що повернувся з сільськими хлопчиками з рибної ловлі, брав участь в експериментах з фізики і хімії, які проводив молодий учитель.

Коля цілими днями пропадав у лісі, всю свою хлопчачу пристрасність він віддавав полюванню і нехитрим

сільським утіхам, але уже з цих років, від перших дослідів свого учителя Репмана, він проник невиситимою любов'ю до знання. З жадібною увагою слухав хлопчик розповіді учителя, що відкривали йому перші таємниці тих складних законів, які керують всіма явищами життя на землі.

Одного разу Альберт Христіанович обіцяв хлоп'ятам до свята піднести сюрприз.

У день свята вже з самого ранку цікавий Коля не відходив від учителя, просив його якнайшвидше показати сюрприз. Учитель зволікав. Він сказав, що сюрприз буде показаний, коли подме вітер.

Коля ніяк не міг зрозуміти, яке відношення міг мати вітер до обіцяного сюрпризу, і цікавість його розгорялась все більше і більше.

Але ось, нарешті, після обіду палаючий диск сонця закрила темна хмара, дмухнув свіжий вітер. Коля в захваті заплескав у долоні. Молодий учитель пішов у свою кімнату і незабаром з'явився з великим пакунком, загорнутим в газету і акуратно перев'язаним шворкою.

— Тепер, хлопці, пішли на луг! — сказав Репман.

Ваня і Коля, не пам'ятаючи себе від радості, пішли разом з учителем, весь час з цікавістю поглядаючи на пакунок.

На луку учитель зупинився і, урочисто розв'язавши шворку, витяг свій дарунок. Це був величезний змій, зроблений з товстого синього паперу, з великим личаним хвостом. Такого величезного, чудового змія хлоп'ята ще не бачили. Його, звичайно, ніяк не можна було порівняти з тими повітряними іграшками, які вони самі робили з шматків паперу.

Вітер збільшився. Репман підняв змія і дав хлопцям великий клубок шворок. Змій піднявся в повітря, і з криками захоплення Ваня і Коля почали розмотувати клубок.

Вітер підганяв змія, і він весь час піднімався вгору. Коля раптом задумався.

— А чому змій літає? Адже він такий важкий! — запитав він учителя.

Та ба, молодий учитель, як, між іншим, і більшість учених тих часів, не міг як слід з'ясувати причини цього явища.

— Його вітер тримає! — намагався придумати пояснення вчитель.

А чому його вітер весь час піднімає вгору, а не скидає вниз? — уперто допитувався Коля.

Навряд чи кому могло спасти на думку, що чорноокий хлопчик, який із захопленими криками бігав лугом, через багато років буде першою людиною, яка теоретично обчислить підймальну силу апарата, важчого від повітря, прообразом якого був темносиній змії, що ширяв у хмарах.

З цього дня запуск змія став улюбленою розвагою хлопців у садибі Жуковських.

Роки минали. Хлопці підрости, їх треба було вчити, і сім'я Жуковських переїхала до Москви. Незабаром Ваня і Коля стали учнями незадовго до цього відкритої в Москві четвертої гімназії. Коля поступив у перший клас, старший Ваня — у другий.

Маленькому Колі жилося в Москві погано. Коштів на життя невистачало, і мати Колі — Ганна Миколаївна — разом з сестрою Машенькою повернулася назад в село. Хлопців лишили в пансіоні при гімназії.

Навчання в гімназії в ті роки було суворе. За провину суворо карали. В пансіоні годували погано.

В перші роки навчання виявилась велика різниця в характері братів — Вані і Колі. Старший Ваня мав блискучі здібності, навчання давалось йому легко. Він був красивий, добре розмовляв по-французькому і незабаром був прийнятий, як свій, в гурток синків багатіїв і князів. Зокрема він почав приятелювати з сином того самого графа Зубова, у якого служив його батько.

Коля вчився значно гірше. Особливо погано майбутньому математику давалась арифметика. Суворий, похмурий учитель арифметики Мохтін вважав, що арифметику можна вивчити зубрінням. А найкращим стимулом для зубріння є кара. Бідний Коля з перших же днів перебування в гімназії жив під страхом кари.

Ганна Миколаївна — мати Колі — святами водила його в церкву, і бідний хлопчик іноді годинами простоював на колінах на холодній підлозі і, набиваючи собі лоб до червоного земними поклонами, вимолював у байдужого бога допомоги в своїх сумних гімназичних справах.

З третього класу в гімназії починалось викладання основ геометрії. В клас прийшов новий учитель — Малінін, автор відомих підручників з алгебри та геометрії для школярів. По книгах Малініна вчилось кілька поколінь російських школярів.

Малінін був чудовим педагогом. Він так жваво і цікаво проводив свій урок, що в багатьох дітей, які ніколи раніше не цікавилися математикою і щиро вважали гімназичні уроки карою небесною за невідомі їм гріхи, зразу пробудилася цікавість до цієї науки.

Коля Жуковський, що безнадійно відставав з математики, ніби переродився. Його товариші розкривали роти від подиву, коли колишній «двійочник» жваво, не запинаячись, своїм тоненьким, дзвінким голоском відповідав на метикуваті питання педагога, або перший розв'язував важку геометричну задачу. В дитячій уяві, спрямовуваній досвідченим педагогом, всі ці трикутники, кола, хорди перетворювались у живі фігурки, які можна було пересувати, порівнювати і за далекими ознаками відкривати таємниці їх розмірів і співвідношень. Микола Єгорович на багато років зберіг хорошу пам'ять про ці уроки чудового педагога, що пробудив у ньому цікавість до наук, яким він пізніше присвятив своє життя.

Перші успіхи з геометрії і алгебри підбадьорили Колю. Він почав краще вчитися і з фізики і з природничих наук. Важко було лише з латинню і німецькою мовою.

Німецьку мову в гімназії викладав автор відомого в ті роки підручника з німецької мови — Кайзер. Суворий і педантичний учитель навівав на Колю безмежний страх. Навіть коли урок був підготовлений добре, то, побачивши гладкого німця з блискучою від поту лисиною, Коля втрачав дар мови, починав заїкатися, і все вивчене вилітало з пам'яті.

— Те-екс! — похмуро зітхав німець, — плутаєте ви все, паничу Жуковський. — І в класному журналі проти прізвища Жуковського з'являлася одиниця.

Сумно і одноманітно проходили роки навчання. На уроках в казенній гімназії було нудно. Викладання, як правило, полягало в тому, що учнів примушували головною вивчати численні дати, імена, назви речей і міст, а також граматичні правила. Ввечері в пансіоні чулось су-



Батько М. Є. Жуковського — Єгор Іванович Жуковський.

цільне гудіння від зубріння вголос. Гімназисти лягали спати з важкою головою, а рано-вранці, коли ще було зовсім поночі, неохоче вставали, згадуючи, що попереду ще один нудний гімназичний день.

Не дивно, що брати Жуковські тільки і жили думками про літо, про сільське привілля і не могли дочекатися тієї щасливої години, коли надісланий з села дядько

Кирило ввезе їх на тряскому возі у ворота ореховської садиби.

Як не замкнуто протікало життя гімназистів у школі і пансіоні, але все-таки й туди проходили вісті про бурхливі громадські події, що стрясали основи самодержавства. Роки перебування Жуковського в гімназії збіглися з найбільшим піднесенням громадського руху в країні — визволенням селян, з'явленням на громадській арені нового про шарку — різночинців, які ненавиділи існуючий лад з його пануванням багатства над бідністю і сили над слабкістю. Це була знаменита епоха шістдесятих років, епоха Добролюбова і Чернишевського, роки зародження народництва.

В гімназії навчались в основному діти дворян і поміщиків. Більшість з них із злістю говорили про визволення селян.

З народження брати Жуковські належали до дворян поміщиків, але за становищем, за рівнем життя вони належали, може самі ще цього не усвідомлюючи, до різночинної інтелігенції. Батько Жуковського все життя працював — спочатку на будівництві шосе, а потім управителем у поміщика. Для сім'ї Жуковських важкою проблемою була навіть плата за навчання дітей і за утримання їх в пансіоні.

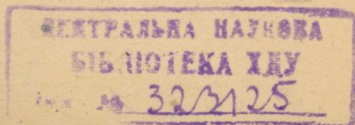
Багатий поміщик третирував свого управителя, вважав, що він недосить енергійно витискує прибутки з маєтку і надто м'який з селянами.

Чесного Єгора Івановича і самого гнітила роль княжого управителя. В сімейному архіві Жуковських збереглась цікава записна книжечка, в яку Єгор Іванович заносив свої спостереження над селянським життям.

Він докладно записував свої спостереження над тим, як селяни у важку годину потрапляють в ярмо до куркулів і поміщиків і як потім уже назавжди лишаються в залежності від цих експлуататорів, які забирають у них більшу частину їх праці. «Такий злидений кругообіг зовсім виснажує селян, — писав Єгор Іванович, — чекати відновлення їх сил неможливо. Запитайте у селянина, чому в тебе хата погана, кінь не ходить, двір розвалився? Він скаже вам: — Сили не вистачає...

Що ж треба для відновлення цієї сили? Відповідь: Організувати громадські конюшні і громадське заорювання...»

2. Батько рос. авіації.



Матеріальне становище сім'ї з кожним роком ставало гірше і гірше. Сім'я росла, прибутків маєток не давав, а самотійних заробітків, крім Єгора Івановича, ніхто не мав. Утримувати і навчати всіх дітей ставало непосильним завданням. Думки про важке матеріальне становище сім'ї мучать гімназистів, затьмарюючи і без того їх невеселе життя.

«Дорога Маріє, — пише Іван Єгорович сестрі, — що скажу тобі, моя мила? Життя наше таке одноманітне, нудне, що писати навіть сумно. Якщо порівняти наше життя з твоїм у селі, то тобі нудно, а нам ще нудніше. Всі години дозвілля йдуть на заняття. Одна думка бути в університеті, або, інакше кажучи, добувати собі кусок хліба незалежно від інших, захоплює все моє існування. Працєю, працєю, працєю, — ось слова, які мені шепче якийсь дух едему в тиші нашої пансіонської спальні...»

Обидва брати читали Чернишевського, Салтикова-Щедріна. З дна дитячої душі підносився протест проти ладу, проти порядків, при яких панує самовдоволене багатство. Прогресивні ідеї цих років знаходили жвавий відгук у братів Жуковських.

Думки про несправедливість соціальних порядків царської Росії лишилися в Жуковського на все життя. І може від цих років через все його довге життя протяглася ниточка до тих далеких років, коли на російській землі виник, нарешті, лад соціальної справедливості, і старий професор Жуковський прийняв цей лад, лишився з народом і вірно служив йому до останнього дня свого життя.

Незважаючи на злидні і турботи, Коля ріс здоровим, життєрадісним хлопчиком.

В останніх класах гімназії він захопився математикою і потягнув за собою кількох товаришів. Незабаром хлопчики організували математичний гурток і на подив своїх однолітків замість ігор витрачали частину свого дозвілля на розв'язання метикуватих задач з геометрії і алгебри і на спільне читання книг з математики. Коля проявляв на зборах гуртка неабиякі здібності і дивував своїх товаришів умінням ясно і логічно розв'язувати найскладніші математичні задачі.

Палкою мрією гімназиста Жуковського було поступити в Петербурзький інженерний корпус, у якому навчався



Мати М. Є. Жуковського — Ганна Миколаївна Жуковська.

його батько. Та цим мріям не судилось здійснитися. Сім'я Жуковських настільки збідніла, що про утримання сина в Петербурзі нічого було й думати. Лишалось тільки одне — поступити на фізико-математичний факультет Московського університету. Але ця перспектива йому не усміхалася.

«Дуже засмутив мене останній ваш лист, — пише Коля матері, — у якому ви пишете, що не матимете змоги віддати мене в Петербург в інженерний корпус, тому

що йти в університет, та ще на математичний факультет, я не бачу ніякої дороги, а час уже подумати про самого себе, і серйозно, я вже не дитина.

Університет дуже мене лякає... Закінчуючи університет, немає іншої мети, як зробитися великою людиною, а це так важко: кандидатів на ім'я великого так багато. А університетське холостяцьке безпросвітне життя, а скудне прогонування карбованцевими і п'ятдесятикопійчаними уроками, — подумаєш і злякаєшся».

Настала весна 1864 року. Роки навчання в гімназії лишилися позаду, настали гарячі дні випускних іспитів. Тепер Коля був у числі кращих встигаючих гімназистів. Іспити він витримав так добре, що був удостоєний хорошого атестата і срібної медалі. Для хлопчика, що стільки страждав у попередні роки від неуспіхів в навчанні, це було великою моральною перемогою.

З піднесенням настроєм, під враженням своїх шкільних успіхів в'їжджав Коля Жуковський у широкі ворота рідної садиби. Попереду було чудове літо в селі, а восени знову Москва і університет. Дитинство і отроцтво скінчились — юність вступала в свої права.

УНІВЕРСИТЕТ

Був ясний вересневий ранок 1864 року. Микола Жуковський із зошитами під рукою входив разом з гомінким натовпом студентів у ворота прославленого Московського університету, про який було стільки мрій і розмов улітку в Орехові.

У вестибюлі, біля розкладу лекцій, він побачив свого кращого гімназичного товариша Мишу Щукіна. Обидва приятелі дуже зраділи зустрічі і пішли вдвох довгими коридорами університету, зазираючи в усі аудиторії, поки, нарешті, знайшли ту, у якій повинна була відбутися лекція для студентів першого курсу фізико-математичного факультету.

Перші лекції в цей день мало зацікавили Жуковського.

З нетерпінням чекає Жуковський лекції з математики. Він уже твердо знав, що математика і механіка будуть його рідною стихією. І дійсно, першу лекцію з нарисної геометрії юнак прослухав з жадібною увагою.

Рівень викладання математичних наук у ті роки в Московському університеті був високий. Серед викладачів були професори-математики, імена яких студенти називали з величезною пошаною. Такі люди, як декан факультету професор Давидов, автор чудових підручників з алгебри і геометрії, прекрасний, дотепний лектор професор Цінгер, автор університетського курсу механіки професор Слудський, астроном з світовим ім'ям професор Бредихін та інші — становили гордість фізико-математичного факультету.

З усіх університетських професорів найбільшу роль у формуванні наукового мислення Жуковського відіграли двоє: Василь Яковлевич Цінгер і Федір Олексійович Слудський. Свій улюблений предмет — механіку — Жуковський слухав спочатку в професора Слудського, а потім, на старших курсах, у професора Цінгера. Обидва вчені були представниками різних напрямків у розв'язанні питань механіки. Цінгер був палким прихильником наочного геометричного методу, а Слудський таким самим палким прибічником аналітичного методу.

Боротьба геометрів з аналітиками відіграла велику роль у науковій і громадській біографії Жуковського. Уміння Жуковського, лишаючись переконаним механіком, геометром, взяти все цінне в своїх наукових противників механіків-аналітиків визначило неповторний стиль ученого, який поєднав у собі одночасно геніально-го теоретика і «надінженера».

Механіка, як відомо, наука про рух матеріальних тіл в просторі. В стародавні часи, коли ця наука тільки зароджувалась, вивчення законів руху йшло дослідним, наочним шляхом. Пізніше ця наука також розвивалася зорово, наочно або, висловлюючись сучасною мовою, чисто геометрично. Архімед, Галілей, Гюйгенс вивчали і викладали закони механіки геометрично. Ньютон у своїх «Принципах натуральної філософії» викладав також наочно, геометрично.

Становище змінилось з того часу, як французький філософ і учений Декарт знайшов спосіб виражати рух тіл в просторі з допомогою трьох осей координат, а Ньютон і Лейбніц збагатили науку відкриттям аналізу нескінченно малих. Ці відкриття дали можливість всяке положення тіла в просторі визначати не тільки геометричним рисунком, але й математичною формулою.

Французький математик Лагранж настільки удосконалив цей чисто математичний спосіб розв'язання задач механіки, що на довгий період аналітичний метод став переважаючим.

Численні учні і послідовники Лагранжа створили за його методом ряд праць, в яких найскладніші питання механіки розв'язувались з дивовижною чіткістю і витонченістю.

З часом, однак, аналітичний метод перестав задовольняти учених. В теорії механіки з'явилися труднощі, які не вдавалось розв'язати з допомогою самих тільки формул.

Учені-аналітики прагнули звичайно ставити питання якомога ширше, знаходити якісь загальні розв'язання, забуваючи іноді про геометричний і механічний бік справи.

При такій абстрактній постановці питання механічна задача заплутувалась і ускладнювалась, а головне, що при цьому випускалась можливість розв'язання окремих конкретних випадків, що в кінці кінців знижувало цінність цієї науки для застосування її в реальній дійсності.

Через тридцять років, коли Жуковський став поважним професором, один з своїх виступів на засіданні математичного товариства він спеціально присвятив питанню «Про геометричне тлумачення в механіці».

Відаючи належне Лагранжу і його послідовникам, Жуковський рішуче критикував захоплення аналітичним методом.

«Задача про рух твердого тіла по інерції, — говорив Жуковський, — хоч і розв'язана аналітично Ейлером, була важка і заплутана, а задачі гідродинаміки, хоч і зведені Ейлером і Лагранжем до рівнянь з окремими похідними, залишались без розв'язання.

Тут на допомогу аналізу знову з'явилось забуте на деякий час геометричне тлумачення...

Геометричне тлумачення відіграло важливу роль і в дослідженнях з гідродинаміки. У своєму творі „Über Integrale der hydrodynamischen gleich ungen“ Гельмгольц дає геометричну інтерпретацію інтегралів гідродинаміки, які на двадцять років раніше були знайдені Коші і лишались без застосування. Він розвиває цю інтерпретацію в учення про рух вихрів, яке лягло в основу сучасної гідродинаміки...



М. Є. Жуковський після закінчення університету
(1868 р.).

Тут геометричне тлумачення направило на правильний шлях аналіз...

Таким чином, кінець нашого століття ознаменувався поверненням до геометричного тлумачення і поєднанням аналітичного методу дослідження з геометричним. Механіка свідомо пішла тим шляхом, якого при своєму виникненні додержувалась через необхідність».

Палко відстоюючи переваги геометричного методу, Жуковський розумів і все позитивне в аналітичному мето-

ді при розв'язанні ряду задач механіки, де геометричний метод був би недостатнім.

«Відстоюючи переваги геометричного методу дослідження, — говорив Жуковський, — я далекий від думки про його винятковість. Механіка повинна рівноправно спиратися на аналіз і геометрію, беручи з них те, що найбільше підходить до суті задачі.

...Аналіз дає нам могутню зброю для розв'язання задач динаміки. Але остаточна обробка розв'язань задач завжди належатиме геометрії.

Геометр завжди буде художником, що створює остаточний вигляд збудованого будинку».

Серед російських послідовників аналітичної школи був, як ми вже говорили, професор Слудський. Жуковський з великою цікавістю слухав його лекції. Юнака захоплювала майстерність математичного аналізу, яким в досконалої володів учений. Але все ж абстрактність викладу, сама методика заміни наочного уявлення про рух відірваними формулами лишала відчуття незадоволеності. Зовсім інші почуття охоплювали Жуковського на лекціях професора Цінгера. Чудовий педагог, хороший лектор—професор Цінгер зумів захопити своїх слухачів наочністю викладу, навчив їх розуміти радість ученого, коли розв'язання ясне і мудре чітко виступає з кола логічних і послідовних доказів. Цінгер показав Жуковському механіку, як науку, з зовсім іншого боку.

Порівнюючи методику викладання Слудського і Цінгера, Жуковський всією душею був на боці Цінгера і, безперечно, що перевага, яку Жуковський все своє життя як педагог і учений віддавав геометричному методу, бере свій початок від лекцій його улюбленого професора Василя Яковлевича Цінгера.

Може якраз враження від лекцій свого учителя привело до того, що у своїй довгій педагогічній діяльності Жуковський надавав геометричному методу викладання особливого значення.

«Якщо можуть бути суперечки про самостійну роль геометрії при розв'язанні недоступних досі задач динаміки, — говорив Жуковський, — то її високе значення у викладанні механіки не підлягає сумніву.

Розум вивчаючих завжди схильний до формального розуміння. Я із свого педагогічного досвіду знаю, як часто запам'ятовуються формули без засвоєння образів,

що стоять за ними. Як не здається дивним, але одним з важких питань іноді є питання про значення тієї чи іншої літери у жваво написаній формулі.

У цьому відношенні геометричне тлумачення, перевага геометричного доведення перед аналітичним завжди приносить користь.

Якщо формули і підстановки деякими з вивчаючих легко запам'ятовуються, то також швидко вони зникають безслідно з пам'яті; але раз засвоєні геометричні образи, що малюють картину розглядуваного явища, надовго западають в голову і живуть в уяві вивчаючого...»

Так говорив поважний учений. А тепер повернемося назад до тих днів, коли вісімнадцятирічний студент Жуковський у драному пальті, якого підганяв холод, дихаючи на замерзлі пальці, мчав засніженою Московою на лекції в університет.

Студентські будні братів Жуковських, як і більшості бідних студентів того часу, були дуже важкі. Микола і Іван жили в маленькій кімнатці на одному з арбатських провулків. Кімната була така мала, що Микола жартуючи назвав її «шафочкою». Грошей майже ніколи не було, а те, що батьки могли послати своїм синам з Орехово, йшло старшому, Івану, улюбленцеві сім'ї, красуневі, який і в університеті намагався приятелювати з синами багатіїв та вельмож. З цією «золотою молоддю» його зводив старий гімназичний товариш граф Зубов.

Душевної близькості між братами не було. Коля не схвалював поведінки брата, який, надіючись на свої справді неабиякі здібності, майже не приділяв уваги навчанню, весь час перебував з своїми легковажними приятелями. В свою чергу і брат Іван з поблажливою іронією майбутнього юриста спостерігав непомірне, на його думку, захоплення брата найнуднішою наукою — математикою.

Щоб як-небудь прожити, Коля з допомогою друга сім'ї, свого колишнього репетитора Репмана дістає кілька уроків. На диво скромний у своїх потребах, він позбавляв себе іноді навіть найнеобхіднішого, щоб допомогти молодшому братові Валеріану, який в цей час поступив в ту саму четверту гімназію, де вчився і він сам.

Про те, як жилося Жуковському, можна судити з такого епізоду. Батьки Жуковського довго не платили

за утримання молодшого Валеріана в пансіоні і за хлопчиком зібрався борг в 75 карбованців. Це була для Жуковських величезна сума, і сплатити її не було ніяких надій. Занепокоєний долею брата, Жуковський пішов до директора гімназії поклопотатися за хлопчика. Той прийняв його дуже сухо і оголосив, що його брат Валеріан за несплату грошей виключений з гімназії. Жуковський почав просити суворого директора як-небудь допомогти лихові. Зворушений відчаєм юнака директор під кінець трохи пом'якшав і сказав:

— Якщо ви негайно, поки не зібралася гімназична рада, внесете п'ятнадцять карбованців, а потім заберете брата з пансіону, щоб перевести його в «приходящі», то може удасться залишити його в гімназії.

Це була маленька надія на рятунок. Коля палко подякував директору і схвилюваний вийшов на вулицю.

Але де взяти п'ятнадцять карбованців? В нього було лише чотири карбованці. Позичити не було в кого. Шукін сам бідний, крім того, Коля уже заборгував йому. Можна звернутися до багатой тітки, що живе в Москві, але вона скупа і обов'язково відмовить. Нарешті, Колі прийшла в голову думка звернутися до купця, в сім'ї якого він давав урок, з проханням видати наперед належні йому за місяць п'ять карбованців. Якщо вдасться, то в нього буде вже дев'ять карбованців. Але де дістати решту?

Коля довго ламав собі голову над цією найскладнішою з математичних задач, які будь-коли йому траплялися. Лишалось одне — закласти у лихваря свою єдину шубу. За неї, за його підрахунком, можна було одержати не менше десяти карбованців.

Не втрачаючи часу, Коля почав здійснювати свій план. Він пішов до купця. На щастя купець був настроєний добродушно і, трохи покректавши, відлічив юному репетиторові п'ять карбованців. Від купця Коля помчав додому і, захопивши шубу, відправився до лихваря. Лихвар виявився менш зговірливим і за шубу дав тільки сім карбованців, зідравши при цьому ще сімдесят копійок процентів. Коля не став сперечатися, бажані п'ятнадцять карбованців опинилися в кишені, і доля брата була врятована.

Довго ще після цього Коля тремтів від холоду, бігав взимку по Москві в літньому пальто, спав на голих дош-

ках, вкритих простиралом, бо шуба служила йому і матрацом, але він був гордий і задоволений з того, що допоміг сім'ї і допоміг своєму братові.

Найближчим другом Жуковського в університеті, як і в гімназії, був Миша Щукін. До цієї нерозлучної пари згодом приєдналися ще двоє студентів: акуратний, працьовитий Шіллер і захоплений аматор математики, завжди розкуйовджений і галасливий студент Преображенський. Вся ця четвірка акуратно відвідувала лекції, записувала їх для літографських видань. Друзі багато читали, багато працювали і сперечались, всіх їх об'єднувала любов до математики і механіки.

Жуковський і його товариші належали до тієї групи російської різночинної інтелігенції, яка вважала, що допомогти народові, допомогти країні можна, рухаючи вперед науку і технічний прогрес. Вони з гіркістю говорили про те, що Росія відстає від Європи не тільки в економічному, але і в технічному відношенні.

Жуковський всією душею був відданий науці, він вважав її покликанням свого життя, але це не значить, що він був віддалений від громадського життя, від тих питань, які хвилювали тоді передове студентство. Твори Чернишевського, сатира Салтикова-Щедріна, романи Тургенева гаряче відгукувались в серцях Жуковського і його товаришів.

Людина, що подає прохання в університет про звільнення від плати через бідність, яка бігає за копійчаними уроками, щоб добути собі засоби для існування, не відчувала себе в одному таборі з можновладними царської Росії.

Жуковський з обуренням зустрів, наприклад, розпорядження уряду, спрямоване до зменшення кількості студентів — виходців з простого народу. Він з іронією поставився до галасливого виявлення казенного захоплення з приводу врятування царя від пострілу Каракова.

Уже на першому курсі Жуковський звернув на себе увагу професорів. Особливо сподобався він професорові астрономії Хандрикову, який відчував в юнакові не абиякий хист математика.

Якось Хандриков запропонував Жуковському піти на збори математичного гуртка, що відбувалися на квартирі професора Брашмана.

Гурток Брашмана відіграв велику роль у житті Жуковського і в розвитку математичних наук в Росії.

Брашман був видатним ученим, оригінальною і цікавою людиною. Він викладав механіку в Московському університеті протягом тридцяти років, і в 1864 році, в рік вступу Жуковського в університет, пішов у відставку за вислугю років. Ціле покоління російських учених-механіків з гордістю називали себе його учнями, і йому по праву Московський університет був зобов'язаний дійсно науковою постановкою викладання механіки. З уст в уста передавались слова відомого астронома Гершеля, які він сказав на засіданні британської асоціації, на якій делегований з Росії професор Брашман зробив доповідь «Про молекулярні сили». «Недавно ми вважали математичний реферат російською мовою, — сказав Гершель, — явищем незвичайним, але науки посуваються вперед, і успіхи Росії надзвичайні».

Пішовши у відставку, старий професор продовжував тримати зв'язок з своїми учнями і друзями-ученими. Одинокий холостяк, закоханий в свою науку, він вважав своїх учнів і друзів, таких же ентузіастів математики, як і він сам, своєю сім'єю.

Якось само по собі вийшло, що в скромній квартирі старого професора почали збиратися професори і наукові працівники університету і проводили час у палких суперечках про любиму науку. Незабаром вирішили збиратися регулярно, заслуховувати не рідше одного разу на місяць яку-небудь наукову доповідь. Так виник математичний гурток Брашмана, що перетворився згодом у Московське математичне товариство.

В гурток Брашмана входили такі вчені-механіки як А. Ю. Давидов та Ф. А. Слудський, математики В. Я. Цінгер та А. В. Летніков, астроном М. Ф. Хандриков, геометр К. М. Петерсон і інші.

Діставши через професора Хандрикова запрошення відвідати гурток Брашмана, вісімнадцятирічний Жуковський був гордий і щасливий.

З хвилюванням переступив він вперше поріг скромної квартири старого професора. За великим столом, поживавлено розмовляючи, сиділи вчені, наукові працівники, ті, кого Жуковський звик бачити лише на кафедрі в університеті. Юнак засоромився, але до нього підійшов

професор Хандриков і відрекомендував господареві, сказавши при цьому кілька похвальних слів про любов молодой людини до математики і про його видатні здібності. Жуковський засоромився ще більше і, запинаючись, сказав кілька слів вдячності. Старий професор Брашман поплескав юнака по плечу і показав йому на вільний стілець. Протягом всього вечора Жуковський уважно, намагаючись не пропустити жодного слова, слухав все, про що говорили ті, що зібралися. А вони говорили про розвиток математики і механіки в Росії і про ті завдання, які постають перед ученими в зв'язку з бурхливим розвитком техніки.

Мало кому з присутніх могло спасти на думку, що високий, смуглявий юнак, який жадібно ловив кожне слово учених, буде в майбутньому незмінним головою того самого математичного товариства, яке народжувалося із зборів цього гуртка.

З цього вечора Жуковський не пропустив ні одних зборів гуртка Брашмана, а пізніше і математичного товариства.

Роки минали. Студентське життя Жуковського було бідне на зовнішні події. Це були будні працюючого, бідного студента. День ділився між лекціями в університеті, ходінням на уроки, заняттям в бібліотеці або за маленьким столом у себе в «шафочці».

Своєрідною подією в студентському житті Жуковського був захист дисертації його учителями Слудським і Цінгером. Слудський подав для захисту працю: «Про рівновагу і рух рідини при взаємодії її часточок», а Цінгер — «Про відносний рух кинутої точки».

Захист дисертації в університеті відбувався дуже урочисто, з участю авторитетних опонентів і численної публіки і, іноді, перетворювався в пошвавлений науковий диспут.

Жуковський був присутнім на захисті в ролі скромного глядача, але це був глядач, якого цілком поглинуло те, що відбувалося, зачарований цим святом розуму і науки. Іноді його охоплювало почуття досади — він ще недосить розумів всі тонкощі суперечок учених, особливо коли справа стосувалась математичного аналізу, і він тут же відмічав собі в книжечці, що саме йому треба з'ясувати, вивчити, щоб бути гідним своїх учителів.

Після напруженої зимової праці Микола Жуковський і його старший брат Іван їхали на все літо в Орехово. Для студентів це була золота пора, коли, забувши про Москву й університет, можна було без перешкод віддатися сільському відпочинку. Микола і Іван — обидва були пристрасні мисливці і чудові плавці, але Микола переважав брата в витривалості і невтомності. Брати влаштовували змагання з плавання в ореховському ставку. Умови були важкі — треба було пропливти весь ставок, тримаючи рушницю над головою. Одного разу в тиху погоду брати придумали навіть таку умову: треба було пропливти всю дистанцію стоячи і тримаючи на голові підсвічник із запаленою свічкою.

Літо проходило швидко, а восени загорілі, зміцнілі, сповнені сил брати поверталися до Москви.

Минуло чотири роки. В 1868 році Жуковський закінчив університет. Разом з ним закінчили курс Шукін, Шіллер і Преображенський. Ще до закінчення університету друзі намітили для себе дальший життєвий шлях.

Преображенський і Шіллер залишилися при університеті, а обидва нерозлучні приятелі — Шукін і Жуковський, виконуючи свою гімназичну мрію, вирішили подати заяви в Петербурзький інститут шляхів.

Із замиранням серця чекали обидва приятелі відповіді з Петербурга, і, нарешті, відповідь надійшла: вони зараховані в інститут.

Восени 1868 року в радісному настрої Жуковський поїхав до столиці. Грошей було мало, але до бідності він звик ставитися байдуже.

Петербург з його набережними палацами і проспектами дуже сподобався Жуковському, але люди здалися йому більш манірними, сухими, ніж у Москві. Проте, вільного часу для докладного вивчення петербурзького побуту було мало, бо молодий студент гаряче взявся за навчання. У мріях він бачив себе майбутнім інженером, будівником залізниць, носієм нової технічної культури.

Але тут сталося щось таке, про що Жуковський все життя згадував з гіркістю і досадою. Не йшло на лад з навчанням. Куди ділись успіхи в Московському університеті, похвали професорів. Все це здавалось тепер да-

леким сном. Тут, в Петербурзі, все йшло по-іншому. Особливо не давалось йому креслення.

Ми, знаючи весь дальший шлях Жуковського, легко уявляємо причини його невдач. Він уже з ранніх років відзначався неуважністю, часто плував найпростіші арифметичні підрахунки, зовсім не вмів креслити. Йому, геніальному авторові широких наукових ідей і узагальнень, було іноді дуже важко педантично виконати рисунок або яку-небудь кропітку роботу, яка не мала ніяких особливих труднощів для будь-якого рядового інженера.

Для Жуковського, що в ту пору не думав про кар'єру ученого, а всією душею прагнув стати інженером, його неудачі були незрозумілі, неждані і дуже неприємні. Самолюбство не давало йому змоги признатися самому собі в нездатності стати інженером, і Жуковський напружував всі сили, щоб оволодіти тим креслярським мистецтвом, яке, очевидно, без особливих труднощів давалось його одноліткам і особливо добре встигаючому близькому другові Миші Щукіну.

Від важких душевних переживань Жуковський змінився навіть зовнішністю. Він схуд, зблід, почав кашляти, але із залізною упертістю продовжував до глибокої ночі працювати над рисунками. Вдень він відносив свої праці в інститут, проте більшість його рисунків професори бракували з іронічною, а іноді, як йому здавалось, з гидливою усмішкою.

Провалившись одного разу на іспиті з геодезії, він зрозумів остаточну для себе страшну істину — інженера з нього не вийде.

Важко описати стан молодого студента. Він кинув працю, бродив похмурий по Петербургу, перебував в стані, близькому до самогубства. Нарешті, зібравши свої речі і не попрощавшись ні з ким, Жуковський виїхав з Петербурга.

Коли серед домашніх з'явився блідий, з запалими щокми і гіркою усмішкою петербурзький студент, домашні вжахнулись. Почалися розпитування, жалкування. Микола був похмурий. Про Петербург і про свої справи в інституті намагався не говорити, але домашні догадувались про його невдачі.

Ганна Миколаївна з властивою їй рішучістю вимагала, щоб син негайно порадився з лікарями. Висновок

лікарів був категоричний — гостра перевтома, необхідний відпочинок, спокій, хороше харчування.

Пригнічений своїм горем колишній студент ходив полями і лісами, міркуючи над тим, що сталося. Невже ж він тільки невдаха, якого треба лікувати від перевтоми, а шлях інженера, будівника нової техніки в рідній країні для нього завжди закритий?

Минуло кілька днів. Жуковський трохи заспокоївся. Але коли він згадував Мишу Щукіна і товаришів по інституту, на нього находила важка туга.

Минуло літо, осінь, настала зима. Поступово сили почали відновлюватися, на смугляві щоки повернувся легенький рум'янець.

Біль петербурзької невдачі почав стихати. Тепер він спокійно згадував Петербург, своїх друзів і ті науки, які вони успішно вивчали. Жуковський у Петербурзі брав участь у практичних працях з геодезії і користувався спеціальною нівелювальною машиною. Тут в ореховській глушині в нього раптом з'явилася думка, що цю машину можна удосконалити. Жвавий і допитливий юнак захопився винахідництвом. Йому здавалось, що створення нової машини спокутувало б у його свідомості невдачу на іспиті з геодезії і довело б його товаришам, що він може бути таким же інженером, як і вони.

З величезним захопленням працював Жуковський над проектом своєї машини, і незабаром проект був готовий. Але, щоб збудувати машину, потрібні були гроші, а їх не було.

До того ж юнак випадково довідався, що подібна машина вже винайдена й недавно запатентована.

Жуковський залишив проект геодезичної машини, але голова його була сповнена новими технічними фантазіями. Він зайнявся винаходом панчішної, філейної та інших машин, але незабаром зрозумів, що для здійснення своїх проектів треба мати не лише хист теоретика, але й практичні знання, а саме їх йому і не вистачало.

— Я переконався, — писав він у листі до свого приятеля Щукіна, що найможливіші машини (а їх назбиралось багато) — і нівелювальна, і філейна, і панчішна мають поки що схематичне існування, а для того, щоб зробити їх, треба мати більше практичних знань, ніж

ті, що я маю. Машини то вийдуть, але не такі, як я думав...

Час минав. Треба було приймати рішення про влаштування своєї майбутньої долі. Він скінчив університет, любить свою науку. Професори не раз пророкували йому завидну роль ученого, але він не був упевнений, чи вистачить у нього сил і здібностей піти шляхом ученого.

Юнак думав не про кар'єру ученого, а про роботу інженера-практика. Але зараз дорога інженера для нього закрита. Скромність не дозволяла йому тоді мріяти про долю великої людини, але можна стати просто скромним, сумлінним працівником науки.

І Жуковський вирішує скласти магістерський іспит і піти тим шляхом, яким пішли його університетські друзі Шіллер і Преображенський.

— Не знаю, чи одержав ти мій лист, якого я тобі написав тижнів два тому, — пише Жуковський Шукіну. — У ньому я описав тобі свій намір тримати на початку майбутнього академічного року іспит на магістра прикладної математики. Цим своїм вирішенням я цілком задоволений, хоча ти можливо вважатимеш його не дуже-то практичним. Механіком-теоретиком я стану хорошим, тоді як практиком ледве чи зміг би бути.

Рішення було прийняте, і домашні з радістю почали помічати, як похмурий студент знову перетворюється в попереднього Миколеньку Жуковського. Він лишався таким же невтомним мисливцем, лижником і конькобійцем, але тепер він все більше і більше засиджувався за книгами до пізньої ночі, його щоки палали від хвилювання, коли він відчував, як легко і впевнено оволодіває наукою, якій готується присвятити все своє життя.

Надходила осінь. Треба було подумати про заробіток. На сімейній раді було вирішено, що Микола підшукає собі місце викладача в гімназії.

ПЕРШІ КРОКИ УЧЕНОГО

Восени 1870 року Жуковський дістав місце викладача фізики у другій жіночій гімназії. Це була на той час велика удача. Викладання в гімназії давало йому невеликий, але постійний заробіток. Він міг віддатися улюбле-

ній науковій праці. Аспірантури в теперішньому розумінні цього слова тоді не було, і кадри учених у значній мірі поповнювались з середовища викладачів середньої школи. Крім того, викладання в гімназії було корисне Жуковському і для педагогічної роботи у вищій школі. В гімназії він привчався до особливої ясності і наочності викладання, тут він для своїх уроків виготовляв різні прилади і учбові посібники. Любов до виготовлення приладів і демонстрації експериментів на лекціях лишилась у нього потім на все життя.

Вся сім'я Жуковських, за винятком Єгора Івановича, який як управитель маєтком у сусіда повинен був лишатися в селі, переїхала до Москви і поселилась біля Краснохолмського моста в маленькій, але затишній квартирі.

Господарство в будинку вела старша сестра Марія Єгорівна під керівництвом Ганни Миколаївни. Життя на новому місці незабаром ввійшло в спокійне і зручне русло. Головою сім'ї фактично став двадцятитрьохрічний Микола, якого, між іншим, оточуючі уже величали Миколою Єгоровичем.

На старшого брата Івана надіятись не доводилось. Він скінчив університет і працював юристом в суді, але був як і раніше легковажним, приятелював із «золотою молоддю» і сім'ї ні в чому не допомагав. Після однієї скандальної історії, коли через нього довелось закласти в банк Орехово, Іван поїхав з Москви в Тулу помічником прокурора і одружився там на багатій удові князя Гагаріна.

Основний тягар матеріальних турбот про сім'ю ліг на плечі Миколи Єгоровича. Добрий син і брат, він все життя дуже любив свою сім'ю і всі зароблені гроші віддавав рідним.

Підросла молодша сестричка Віра, і дбайливий Микола Єгорович віддав її до другої гімназії, де сам викладав. Щоденно він відводив її в гімназію і уважно стежив за її успіхами.

Високий, худий, з чорними вусиками і маленькою кучерявою борідкою, він на уроках в гімназії з усіх сил намагався здаватися суворим, солідним, але це йому не завжди вдавалось. Глузливий, живий характер дуже часто перетворював суворого педагога в лагідного, яким звикли бачити його дома.

Вечорами він засиджувався до глибокої ночі над своєю магістерською дисертацією. Уже з тих років і до кінця свого життя Жуковський привчав себе до багатогодинної праці за писемним столом свого кабінету. Тут, на самоті, в тиші, що переривалася лише боем стінного годинника, він воював із своїми науковими противниками, обмірковував найскладніші наукові проблеми, знаходив витончені розв'язання найзаплутаніших задач з механіки і математики.

Сім'я Жуковських жила тихим і замкненим життям. Друзів і знайомих було мало. Найбільше значення для дальшої наукової праці Миколи Єгоровича мало приятелювання з молодим професором механіки, який недавно повернувся із закордонного відрядження, Федором Євламπίєвичем Орловим, в будинку якого він був частим гостем.

Професор Орлов, як і професор Слудський, був прихильником аналітичного методу в механіці. Микола Єгорович же явно схилився до геометричного методу. В палких суперечках з Орловим він вчився відстоювати свою точку зору, формулювати свої погляди, але з великою увагою ставився до висловлювань Федора Євламπίєвича, а іноді і використовував їх для своїх праць.

Навесні 1871 року Жуковський склав іспит на магістра прикладної математики. Тепер він став «магістрантом» і це давало йому право викладати у вищому учбовому закладі.

Минув рік. Жуковському удалось одержати місце викладача математики в Московському технічному училищі, а ще через кілька місяців він був зарахований викладачем механіки в Московській практичній академії комерційних наук.

Ці нові посади піднесли настрої і змінили матеріальний бік життя сім'ї Жуковських.

Викладацька робота і підготовка до магістерських іспитів все-таки не перешкоджали Жуковському продовжувати захоплюватися винахідництвом. Він, правда, будував свої машини на папері і не здійснював їх на практиці, але вже в ці роки проявилась характерна риса Жуковського, майбутнього великого теоретика, творця геніальних ідей, що допомагали численним його послі-

довникам інженерам-практикам створювати і будувати нові машини, рухати техніку вперед.

Майбутній учений винаходив і обдумував десятки проектів різних машин і в тому числі проект реактивного двигуна, який тільки в наш час почав широко застосовуватися.

Жуковський розумів, що багато з його проектів є лише технічними мріями, але продовжував уперто ними захоплюватися.

«У Москві ми живемо всією сім'єю,—писав він у Петербург своєму другу Щукіну в січні 1871 року.—Проводячи таким чином час, я віддавався навчанню і мріям; останнє відіграло немало роль; натворив мільйон різних речей, з яких не виготовив ні однієї. Цього літа після закінчення іспитів думаю зайнятися кількома дослідками з мого улюбленого питання — машини, що діють нагрітим повітрям. Маю щодо цього дуже своєрідні думки».

В 1874 році старий студентський товариш Миколи Єгоровича Преображенський був вибраний професором у Новоросійський університет і поїхав в Одесу, а його місце доцента по кафедрі аналітичної механіки в технічному училищі за рекомендацією професора Орлова було запропоноване Миколі Єгоровичу.

З величезним захопленням поставився Микола Єгорович до своїх обов'язків лектора, тим більше, що мова йшла про його улюблений предмет — механіку. Жуковський з особливою старанністю готувався до лекцій, часто радився з Орловим. З цього часу і до кінця свого життя — 47 років — Микола Єгорович не залишав кафедри технічного училища, одного з кращих вищих учбових закладів старої Росії.

Одночасно з викладанням Жуковський продовжував працювати над своєю магістерською дисертацією. Ця дисертація — «Кінематика рідкого тіла» — мала науковий інтерес, що далеко виходив за рамки дисертації молодого магістра.

Теорія руху твердого тіла з точки зору механіки була аналітично розроблена Ейлером, а геометрично — Пуансо. Теорія ж руху рідкого тіла, до речі сказати, значно більш складна, ніж теорія руху твердого тіла, була розроблена Лагранжем і Коші лише аналітично. Микола Єго-

рович, крім глибокого дослідження питання, вирішив дати ряд геометричних тлумачень цієї складної галузі механіки.

23 жовтня 1876 року відбувся захист дисертації Миколи Єгоровича. Зал, де відбувалося зібрання, був переповнений. Оponentом виступив декан факультету професор Столетов. Жуковський дуже хвилювався. Лише десять років тому молодим студентом він був присутнім у цьому залі на захисті дисертації своїх учителів, а тепер він, як рівний, вступає в їх середовище. Але Жуковський турбувався даремно. Захист пройшов блискуче. Миколу Єгоровича палко вітали друзі і знайомі і, що найцінніше, вчителі.

Таким чином, він магістр прикладної математики (так в ті часи називали механіку). Він одержав перший учений ступінь і шлях для нього тепер цілком ясний. Його доля віднині назавжди буде зв'язана з наукою, а для своїх двадцяти дев'яти років він уже дещо досяг на цьому шляху.

Незабаром після одержання звання магістра, в 1877 році, рада технічного училища надіслала молодого ученого за кордон для ознайомлення з досягненнями іноземної науки.

У родинному архіві Жуковських збереглися листи Миколи Єгоровича з-за кордону. З цих листів можна судити про жвавість розуму, широту поглядів і спостережливість молодого вченого.

Микола Єгорович не обмежив вивчення закордонного життя тільки колом наукових і культурних інтересів. Він уважно приглядався і до політичного життя народів за кордоном. Про політичні настрої ученого можна судити по кількох дуже характерних рядках з листа до рідних:

«Ви, мабуть, знаєте з російських газет, — писав Микола Єгорович, — що французька республіка поступово перетворюється у Мак-Магонівську. 16 травня президент розпустив міністерство Жюль Сімона, яке здалося йому надто республіканським, а на останніх засіданнях 22 червня була розпущена палата депутатів, на чолі якої стояв Гамбетта. Чи дадуть вибори у вересні таку ж республіканську більшість, яка була в старій палаті? Якщо ні, то республіка поступово перейде в монархію. Тепер

тут робиться гірше, ніж у нас, в Росії, — кожний день процеси про образу президента республіки: ліберальні газети заборонені, і всяка мерзота твориться...»

Після приїзду з-за кордону Жуковський з головою поринув у роботу. Йому хотілось якнайскоріше поділитися з своїми приятелями і учнями всім тим новим і цікавим, що він виніс із своєї поїздки. За рекомендацією свого приятеля професора Орлова він вступив у політехнічне товариство, де прочитав кілька доповідей про свої закордонні враження.

З того часу і до кінця життя Микола Єгорович не поривав зв'язку з інженерним оточенням. Регулярно, без пропусків відвідуючи всі засідання політехнічного і математичного товариств, Микола Єгорович уважно стежив за розвитком наукової і інженерної думки. Незабаром в технічному училищі після виходу у відставку професора Летнікова звільнилось місце професора математики. Професор Летніков був учителем Миколи Єгоровича, і тепер місце учителя було по праву надано його колишньому учневі.

Незважаючи на те, що викладацька робота забирала багато часу, основну увагу Микола Єгорович приділяв підготовці докторської дисертації. Він хотів, щоб ця робота не тільки принесла йому почесне звання доктора прикладної математики, а й стала справжнім вкладом у науку.

Темою дисертації Микола Єгорович вибрав питання «Про міцність руху». Вибір цієї теми очевидно був зроблений під впливом закордонних вражень і приятелювання з ученими астрономами Бредихіним і Цераським. Справа в тому, що питання про міцність руху виникло в своєму попередньому вигляді в астрономії, і для ряду астрономічних питань мало першорядне значення. Микола Єгорович любив астрономію і присвятив цій науці кілька праць.

Взагалі ж питання про міцність руху є актуальним для найрізноманітніших механічних систем.

Дисертація Миколи Єгоровича принципово відрізнялась від усіх його попередніх і наступних праць. Звичайно праці Миколи Єгоровича мали своєю відправною точкою який-небудь конкретний випадок. Наукове узагальнення, як правило, він робив, розглядаючи цей окремий

випадок. В цій же праці Микола Єгорович розглядав одне з найзагальніших, принципових питань з механіки.

Питанням про міцність руху займалися учені в усьому світі, але російський учений вніс багато нового і оригінального в цю проблему.

Зміст питання дуже складний. Микола Єгорович називав міцним, або стійким, такий рух, при якому шлях заданого руху істотно не відрізняється від шляху руху збуреного, тобто зміненого під впливом яких-небудь сторонніх сил.

Микола Єгорович запровадив у свій виклад спеціальну величину, яку назвав «мірою міцності». Він вперше довів, що рух в площині, який відбувається на основі відкритих Ньютоном законів притягання, стійкий, якщо він відбувається по еліпсах, і нестійкий, якщо відбувається по параболах або гіперболах.

Праця молодого вченого рухала вперед питання, яке вважалося одним з найскладніших у механіці.

Пізніше Микола Єгорович не раз повертався до теми своєї докторської дисертації, вносячи і доповнюючи свої висновки з погляду математики і механіки. Питаннями стійкості руху займався і видатний російський учений Ляпунов.

30 квітня 1882 року в актовому залі нового приміщення університету, переповненого професорами, студентами і запрошеними гостями, відбувся прилюдний захист докторської дисертації Жуковського. Офіційними опонентами, як і шість років тому при захисті магістерської дисертації, були його старі вчителі Цінгер і Слудський, але замість професора Столетова опонентом був професор Давидов.

Микола Єгорович твердим кроком з папкою в руках пройшов на кафедру. Він уже не був боязким новичком, що вперше вступав в коло учених, яким він був під час захисту магістерської дисертації. За ці шість років багато змінилось. Він тепер із задоволенням відчував, як затихала аудиторія під час його наукових доповідей, і не раз ловив захоплення в очах своїх слухачів, що стежили за широким польотом думок молодого вченого.

І тепер, піднявшись на кафедру, він упевнено своїм тонким, високим голосом почав викладати основні положення дисертації.

Багатьом здавалось, що робота, присвячена абстрактному, теоретичному питанню, повинна будуватися на математичному аналізі, а основні положення її виводитися з складних рядів формул і чисто математичних побудов.

Микола Єгорович і в цій праці проявив свій талент ученого-геометра, який мислить образами, а не формулами. Майже весь виклад питання він провів геометрично. Навіть запроваджену «міру міцності» він показав зборам наочно, геометрично. Наприкінці він привів конкретні приклади застосування розробленої ним теорії для різних випадків руху, зокрема для дзиги. Стежачи за ходом думки вченого, збори відчували, що Жуковський якимось внутрішнім оком «бачить» той рух, теорію якого він доповідає, і це відчуття наочності передавалось аудиторії. Присутні приходили в захват від тієї майстерної ясності і наочності, яку молодий учений вносив в складне і заплутане питання. Захист дисертації відбувся блискуче.

Щасливий і збуджений повертався Микола Єгорович додому. Здавалось, що сама доля до нього ставиться прихильно. В 35 років він доктор прикладної математики, професор технічного училища. Він користується величезною популярністю серед студентів, які щиро поважають і люблять молодого ентузіаста науки.

В скромну квартиру молодого професора приходили учні, учені, винахідники, просили допомоги і порад. Їх притягала незмінна прихильність, чуткість Миколи Єгоровича. Він нікому не відмовляв у пораді, ніколи не гасив холодною насмішкою широкого прагнення до відшукування істини, якщо навіть той, що запитував, йшов помилковим шляхом.

Бувало іноді, що студент звертався до Миколи Єгоровича з пропозицією розробити явно непосильну тему. Микола Єгорович не відмовляв його. «Спробуйте, мій друже, — говорив він. — Я довго працював над цією темою. Але мені не вдавалось знайти розв'язання. Може вам це вдасться».

Повертаючись після захисту дисертації візником додому, Микола Єгорович із задоволенням думав про те, що сьогодні завершився перший етап на життєвому шляху ученого, який він собі вибрав.

ТРУДОВІ БУДНІ ПРОФЕСОРА ЖУКОВСЬКОГО

Історія того, як «кабінетний» учений, який цілком поринув у свої книги і рукописи, сам ніколи не літавши, став «батьком російської авіації»,—складна і незвичайна. Вона починається ще з тих часів, коли залізниці були рідкістю, коли в Москві ходили кінні трамваї, коли літання на повітряній кулі вважалося трюковим видовищем, а більшість учених навіть у принципі відкидали можливість польотів на апаратах, важчих від повітря.

Важко сказати, коли вперше Жуковський зацікавився повітроплаванням. В паперах Миколи Єгоровича після смерті був знайдений неопублікований рукопис його учителя Слудського, присвячений питанням літання на апаратах, легших і важчих від повітря. Невідомо, як цей рукопис потрапив у архів Жуковського, але, очевидно, питання повітроплавання та аеронавтики давно обмірковувались старим професором і його учнями.

У своїй статті Слудський пише:

«...Взявши до уваги, що питання про повітроплавання розв'язане чудово самою природою в літанні птахів, не можна не подивуватися, що завдання аеронавтики, незважаючи на високу ступінь розвитку механічного мистецтва, все ще лишається далеко не розв'язаним. Два нахилених один до одного валики, через які проходять крила, або навіть один валик з насадженням на нього гвинтом, можуть замінити цілком крила птаха: з'єднавши ці валики з якимсь тілом і приводячи їх в дуже швидкий обертальний рух, ми, без сумніву, одержимо літаючого птаха. Подробиці конструкції снаряда і величину рухаючої сили визначити теоретично ми не можемо. Всі питання, що сюди відносяться, повинні бути розв'язані практично».

Можливо, що уже тоді в Жуковського зародилася смілива думка, яка згодом стала найбільшим досягненням ученого — всупереч твердженню учителя й багатьох учених того часу довести, що теоретичний розрахунок літального снаряда можливий.

Микола Єгорович, йдучи на полювання в Орехово, забирався куди-небудь в затишне місце і годинами, не відриваючись, стежив за польотом птахів. В ці години мисливець уступав місце ученому, який хотів проникнути

в таємниці тих живих снарядів, важчих від повітря, які спокійно і плавно ширяли над ним у повітрі.

Минуть роки, і Микола Єгорович присвятить літання птахів один з найкращих своїх творів, у якому він за кілька років до винаходу літака теоретично розрахує можливість здійснення мертвої петлі на апараті, важчому від повітря.

Але це було потім. А поки що уявимо собі тридцятилітнього чорноокого магістра Жуковського на асфальтовому майданчику за Люксембурзьким садом у Парижі. Економлячи на одязі й на їжі, він купив собі новинку Парижа — недавно винайдений двоколісний велосипед. Цей велосипед дуже мало був подібний на сучасний—переднє колесо в нього було величезне, а заднє—маленьке.

Молодий магістр багато разів падав і забивався, поки не опанував майстерністю їзди на цьому нестійкому чудовиську. Купуючи велосипед, Микола Єгорович не тільки віддавався пристрасті спортсмена, але й хотів ближче вивчити одне явище, яке він спостерігав під час швидкої їзди. Геніальним інстинктом ученого він відчував, що в опорі повітря при швидкому русі тіла можливо захована розгадка тієї таємничої сили, яка коли-небудь дасть змогу людині піднятися вгору на машині, важчій від повітря.

Микола Єгорович привіз велосипед в Орехово і невтомно їздив на ньому по сільських вибоїстих дорогах, падав, забивався і знову їздив.

Одного разу він зробив собі крила з бамбукових палиць, обтягнув їх тканиною і, прив'язавши до плечей, сів на велосипед. Двоколісний велосипед сам по собі був нестійким, а при їзді з крилами він весь час звалювався то в один, то в другий бік. Але все це мало хвилювало Миколу Єгоровича. Падання велосипеда ніби входило в програму досліду, бо ученого цікавив в цьому факті вплив крил на стійкість велосипеда і лобовий опір повітря.

Досліди ці тривали доти, поки одного разу на шляху з Орехово в сусідній маєток Васильки Микола Єгорович остаточно розбив і велосипед і крила.

Але і ця невдача не зупинила ученого. Він зробив маленькі крила і, прив'язавши їх до рук одинадцятиріч-

ної племінниці, що гостювала в Орехово, примушував її бігти проти вітру. Сам же також біг рядом або ставав проти дівчини, що бігла, намагаючись уявити собі дію лобового опору повітря на дівчинку, що махала саморобними крилами...

Але мине ще майже 20 років, поки теорія літання для Жуковського стане головним завданням в його науковій і громадській діяльності.

Чим же займався учений у вісімдесяті і дев'яності роки?

Перш ніж розповісти про праці молодого професора за ці роки, що висунули його по гідродинаміці в ряди учених з світовим ім'ям, перше ніж розповісти, як слава переступила поріг його скромного будинку, нам здається потрібним трохи відступити і сказати кілька слів про особисте і родинне життя Жуковського. Адже біографія ученого невіддільна від біографії просто людини.

Якщо подивитися збоку на зовнішнє життя родини Жуковських, то вражає дивна стійкість побуту, звичок, провадження часу. Все життя родини професора нагадувало справно працюючий годинниковий механізм, де всі коліщата і гвинтики роблять свою справу на своєму місці.

Микола Єгорович регулярно ходив на лекції в університет і технічне училище, відвідував збори наукових товариств, а вільний час віддавав поглибленій праці в тиші свого кабінету.

Ворогів у нього було мало. Захоплений своєю працею, він з цілковитою байдужістю ставився до службових успіхів і неприємностей, до боротьби самолюбств, такої характерної для середовища університетських працівників. Його товаришів по роботі і учнів підкупала в Миколі Єгоровичу дивна відданість науці, що іноді переходила в якесь відмовлення від реального світу, від буднів. Про неувважність Миколи Єгоровича ходили анекдоти по всій Москві. Він часто ходив, заглибившись у свої думки, розв'язуючи на ходу яке-небудь складне наукове питання, і не помічав нічого навколо, поки який-небудь зовнішній поштовх не повертав його до світу реальної дійсності.

Однак цей великий учений зовсім не був черствою, сухою людиною, якій пристрасть до науки замінює всі

інші людські потреби. За своїм характером він був життєрадісний, товариський, дуже прив'язаний до сім'ї, любив літературу, навіть сам писав вірші, але в своєму особистому, інтимному житті Микола Єгорович був нещасливий.

Ще в студентські роки він полюбив свою кузину — веселу дівчину, яка захоплювалася театром — Сашу Наблоцьку. Саші також подобався її серйозний і дуже милий кузен. Здавалось, ніщо не перешкоджало щастю двох юних і люблячих сердець. Але тут виникла несподівана перешкода: православна церква не схвалювала одруження між родичами, і мати Миколи Єгоровича — жінка старих і міцних традицій — категорично суперечила зближенню молодих людей.

Микола Єгорович дуже любив свою матір і послухав її. Роман закінчився сумно. Саша так і не вийшла більше заміж, а Микола Єгорович багато років лишався одинокий, уперто відмовляючись від пропонуваних йому наречених.

Пройшло близько 20 років. Миколі Єгоровичу було вже 45 років, коли в його життя ввійшло нове глибоке почуття, але жінку, яка стала його подругою і подарувала йому двох дітей, він ніколи не міг прилюдно назвати своєю дружиною, а його діти носили прізвище іншого чоловіка.

Історія цієї сумної любові і одруження багато років затьмарювала життя ученого, болісно відбивалася на його роботі. Він став ще більше неуважним і заклопотаним. Але для стороннього ока важко було повірити, що в цьому спокійному і затишному професорському будинку відбувається важка сімейна драма.

Початок цієї історії дуже романтичний. Сестра Миколи Єгоровича, Марія Єгорівна, тяжко захворіла, і провідати її з Тули приїхав старший брат Іван, який на той час уже був прокурором. Одного разу, повертаючись пізно додому, він помітив на Кам'яному мосту жінку, що схилилася на перила. Іван підійшов ближче і його уразили миловидне лице і відчай, що світився у великих заплаканих очах незнайомої. Іван зрозумів, що дівчина хоче покінчити з собою і вибирає момент, щоб кинутися в воду.

Іван мав добре серце. Він почав співчутливо розпи-

тувати дівчину, чого вона тут, чого плаче. Історія її виявилась досить банальною, але дуже сумною. Її, селянку з Тамбовської губернії, спокусив якийсь приїжджий купчик, кинув в той час, коли вона чекала від нього дитини.

Іван вирішив не залишати дівчину саму, покликав візника і повіз незнайому до брата. Дома всі переполошились, але сумна історія і глибоке горе дівчини розчулили всіх, і її залишили на ніч. Прошло кілька днів. Надія Сергіївна, або Надя, як звали дівчину, виявилась на рідкість милою, привітною і хорошою людиною. Всі її полюбили, а найбільше Марія Єгорівна. Надя, в свою чергу, полюбила хвору, дбайливо доглядала її і намагалась розгадати кожне її бажання.

Здоров'я Марії Єгорівни гіршало з кожним днем, наближався неминучий її кінець. Перед смертю Марія Єгорівна взяла з домашніх обіцянку не відпускати Надю і лишити її жити в сім'ї.

Незабаром Марія Єгорівна померла, а Надя, до якої в будинку Жуковських всі звикли, як до рідної, так і лишилась у них жити.

Дитину, яка народилася в Наді, помістили у виховний будинок. Мати гірко побивалася про долю своєї дівчинки. Вона знала, скільки горя і принижень доведеться витерпіти її незаконно народженій дитині, і мріяла взяти свою дитину з виховного будинку і відправити до родичів на село. Але приїхати в село з дитиною без чоловіка було страшно — засміють.

Незабаром до Наді посватався ореховський селянин Олексій Антипов, і Надя дала йому свою згоду. Брак її з Антиповим був нещасливий. Олексій був п'яницею, а в п'яному вигляді ставав звірем, бив дружину. Коли Наді стало зовсім неможливо жити з своїм чоловіком, вона кинула його, з великими труднощами добилась згоди на окремий паспорт і остаточно поселилась у сім'ї Жуковських.

М'якість, сердечність, добрість Наді притягли до неї Миколу Єгоровича. Надя в свою чергу полюбила його і стала для нього найближчою і найдорожчою людиною.

Микола Єгорович розумів, що громадськість осудить його і не прийме його дружину, як рівну, в своє середовище. Мати, з її прихильністю до традицій, також різко

заперечувала проти одруження її сина з простою, майже неписьменною селянкою. Розлука Наді з чоловіком за церковними законами була дуже важка і зв'язана з рядом принизливих для жінки умов.

Ні Надя, ні Микола Єгорович не найшли в собі сили перемогти перешкоди, що стояли на їх шляху. Особливо важким стало становище, коли Надія Сергіївна народила дочку Оленку, а через кілька років Сергійка. Діти Миколи Єгоровича за законом вважалися дітьми Олексія Антипова. Таке становище в сім'ї особливо нестерпне було для цієї скромної, що так багато перетерпіла, жінки. Здоров'я її не витримало, вона захворіла туберкульозом і, прохворівши кілька років, померла в 1904 році.



Вісімдесяті і дев'яності роки минулого століття були в житті Жуковського роками напруженої наукової, громадської і педагогічної роботи. Ці роки характеризуються бурхливим розвитком російської і світової техніки, більш тісним зв'язком науки з технікою. Техніка вимагала від науки відповідей на багато нерозв'язаних питань, а учені в свою чергу знаходили в техніці теми для своїх наукових шукань.

Якщо перелічити всі праці, написані Миколою Єгоровичем за ці роки, то ми дістали б чудовий список найрізноманітніших, іноді найнесподіваніших питань, які з тих чи інших причин притягали увагу вченого.

Тут ми знайдемо і дослідження гойдання корабля, і питання астрономії, чудову працю про артилерійські снаряди Шапеля, і питання про ковзання паса на шківі, теорію гіроскопів, і теорію руху підґрунтових вод, дослідження форми суден, і про міцність велосипедного колеса. Вивчаючи питання обертання веретена в кільцевому ватері, Микола Єгорович розробив нову конструкцію веретена.

Однак була одна галузь науки, в якій Микола Єгорович працював з особливим захопленням,—це була гідродинаміка, наука про рух рідких тіл. В цій галузі він став відомим на весь світ, але слава видатного теоретика авіації пізніше затьмарила його славу гідромеханіка.

Ще в 1887 році в передмові до курсу гідромеханіки Жуковський писав:

«Якщо в старі часи гідродинаміка виганялась з курсів теоретичної механіки, як не гідна цієї назви, то тепер, зрозуміло, вона повинна зайняти провідне місце, будучи одним з основних розділів механіки.

Ось уже п'ятнадцять років, як я з цікавістю займаюся гідродинамікою; я багато передумав і переробив різних питань за цей час. Я намагався відкинути все, що не включало в себе успішних результатів, і викласти якнайпростіше ті висновки, які до них приводять...

Закінчуючи тепер свій виступ, дозволю собі, мої майбутні слухачі, висловити надію, що ви здобудете інтерес і любов до предмета, яким я сам займався завжди з таким захопленням».

З праць Жуковського з гідравліки особливу популярність мали ті, що були пов'язані з побудовою московського водопроводу. Можна без перебільшення сказати, що ці праці створили епоху в техніці і науці водопровідної справи не тільки в нас, а й за кордоном.

Микола Єгорович, як ми знаємо, не міг здобути диплом інженера і скінчити інженерний учбовий заклад. Однак навколо цього вченого-теоретика групувались кращі інженери-практики того часу. Саме до нього звертались вони за розв'язанням найскладніших, найзаплутаніших технічних питань, де їх досвід і практика виявлялися безсилими.

На початку вісімдесятих років ріст Москви вимагав збільшення водопостачання. Відчувалась нестача води.

В 1884 році з доповіддю про розширення московського водопроводу виступив учень Миколи Єгоровича інженер Зімін. Ця доповідь притягла увагу широких кіл учених та інженерів. Про новий водопровід почали писати в газетах, заговорили у міській думі, але минуло майже п'ять років, перше ніж почали розширювати московський водопровід.

Одного разу інженер Зімін звернувся до Миколи Єгоровича за консультацією з деяких теоретичних питань гідродинаміки. Зімін зацікавив свого учителя проблемою, яка мала величезне значення для впорядкування міста.

Треба було розв'язати питання, чи вистачить води в Митищенському водоймищі, а для цього треба було ясно уявляти собі рух підґрунтових вод.

Це було цікаве і почесне завдання для ученого гідромеханіка. Микола Єгорович підійшов до розв'язання його з тим дивовижним поєднанням інженерної інтуїції і глибоких теоретичних знань, яке було йому особливо властиве. Вивчаючи рух води в ґрунтах, він для наочності збудував спеціальну модель, де цей рух можна було спостерігати в натурі. Відштовхуючись від досліду, він почав робити складні теоретичні розрахунки, а потім знову повертався до досліду, щоб перевірити свої розрахунки.

В 1889 і 1890 роках з'явилися дві його праці: «Про рух підґрунтових вод» і «Про вплив тиску на насичені водою піски». У цих працях Микола Єгорович прийшов до цікавого і несподіваного висновку про зв'язок між барометричним тиском і висотою стояння ґрунтових вод. На основі розрахунків, даних Жуковським, можна було за коливаннями рівня ґрунтових вод визначати місткість водоїмища і граничну витрату води.

Праці Миколи Єгоровича допомогли спеціальній комісії міської управи прийняти постанову про відмовлення від розширення Митищенського водопроводу, і під впливом його ж праць було вирішено будувати нову станцію в Рублеві.

Дослідження Жуковського притягли увагу і закордонних учених. На конгресі гігієністів і лікарів у Відні в 1899 році була установлена залежність розвитку епідемій від коливань рівня підґрунтових вод, і праця Миколи Єгоровича набула таким чином нового і несподіваного значення.

Роль Миколи Єгоровича в поліпшенні водопостачання Москви не обмежувалась лише дослідженнями про рух ґрунтових вод. Цей видатний теоретик розв'язав ще одне технічне питання, яке багато років не могли розв'язати навіть кращі, досвідчені інженери-практики.

Мешканці Москви, як і багатьох інших міст, були свідками частого і дуже неприємного явища. То в одному, то в іншому місці, де були прокладені водопровідні труби, раптом вода виступала назовні, розмиваючи брук, і навіть була фонтаном вгору. Все це відбувалось від частих і, здавалось, безпричинних розривів труб. Численні водопровідні аварії порушували подавання води в будинки, завдавали величезних збитків вулич-

ному господарству і потребували утримання великого штату ремонтних робітників.

За проханням інженера Зіміна Микола Єгорович зайнявся розв'язанням і цієї проблеми. За своїм звичаєм Микола Єгорович почав з досліду і моделювання.

Під його керівництвом на Олексіївському водогоні під Москвою було укладено серію труб різного діаметра і по них було пущено воду з різною швидкістю і різним тиском.

Микола Єгорович із захопленням займався дослідями і теоретичними розрахунками. Нарешті загадка була розгадана. Виявилось, що при швидкому закриванні крана або засувки рух води в трубі припиняється і створюється ударна хвиля, яка може при певних умовах розірвати трубу.

Якщо причина була найдена, то для усунення її не треба було багато праці: слід сконструювати такі крани і засувки, які закривали б воду не зразу, а поступово. І дійсно, як тільки в практиці з'явилися такі крани і засувки, аварії в трубах різко скоротились.

Микола Єгорович пішов ще далі: він знайшов спосіб визначати місце аварії, не виходячи з станції. Для цього треба було створити штучну ударну хвилю і користуватися спеціально складеними таблицями. Тепер можна було надсилати ремонтних робітників до місця аварії зразу ж після того, як аварія сталася, не чекаючи, поки вода розміє брук.

Коли всі ці питання були розв'язані, Микола Єгорович зробив доповідь «Про гідравлічний удар у водопровідних трубах» в Політехнічному товаристві. Ця доповідь перетворилася в тріумф ученого.

Присутні розуміли, що вчений робить їм повідомлення світового значення, і законна гордість за російську науку і її видатного представника перетворила скромні збори учених в урочисте свято передової російської науки.

Праця Миколи Єгоровича «Про гідравлічний удар у водопровідних трубах» була переведена на багато європейських мов, основні положення її ввійшли у всі підручники світу з водопровідної справи. Дослідження Миколи Єгоровича з гідродинаміки і гідравліки дали можливість також створити струнку і закінчену теорію водопідіймальних машин і, зокрема, гідравлічного тара-

на, — машини, що піднімає воду за рахунок сили падіння частини води.

Говорячи про праці Миколи Єгоровича з гідродинаміки, ми зайшли трохи вперед. Щоб послідовніше розповісти про життя і працю Миколи Єгоровича за ті роки, повернемося трохи назад, до початку вісімдесятих років.

Після захисту докторської дисертації в 1882 році становище Жуковського як ученого змінилось. Він став членом багатьох наукових товариств і бажаним учасником наукових з'їздів. В 1883 році Микола Єгорович відправився на VII з'їзд природодослідників в Одесу, де успішно виступив з доповіддю «Про удар двох куль, з яких одна плаває в рідині». На цьому з'їзді він познайомився з чудовим російським математиком Софією Ковалевською. Ця видатна жінка справила на Миколу Єгоровича хороше враження, і він довго згадував потім в колі домашніх і друзів про свої розмови з нею, про її глибокий розум і дотепну мову.

Минуло кілька років і Софія Ковалевська надрукувала свою знамениту працю «Про рух важкого твердого тіла навколо нерухомої точки», премійовану французькою академією наук підвищеною премією Бордена. Софія Ковалевська суто математичним шляхом розв'язала найскладнішу задачу механіки, над розв'язанням якої до неї безуспішно бились багато видатних учених світу.

Микола Єгорович, який уважно стежив всі ці роки за працями Ковалевської, з особливим інтересом поставився до цього її твору. Його захоплював математичний геній чудової російської жінки, але розв'язання задачі про рух тіла суто математичним шляхом його ніяк не могло задовольнити. Микола Єгорович вирішив дати наочне геометричне тлумачення розглянутого Ковалевською випадку руху.

Пізніше Микола Єгорович не раз давав геометричний виклад випадків руху, які інші знамениті учені розв'язали суто аналітичним шляхом. Так, наприклад, було із заданою про рух, розв'язаною німецьким математиком Гессом. У спеціальній праці «Локсодромічний маятник Гесса» Микола Єгорович дав геометричне тлумачення цього випадку руху, і більше того — винайшов і збудував спеціальний прилад для популярного пояснення цього руху.

В 1885 році вийшла нова праця Миколи Єгоровича «Про рух твердого тіла, що має порожнини, наповнені однорідною капельною рідиною». В цій праці Микола Єгорович розв'язав ряд найскладніших теоретичних питань і закінчив її теоремою, яка з'ясовує, чому планети обертаються навколо своїх осей інерції, незважаючи на різні випадкові початкові швидкості.

Праця Миколи Єгоровича викликала великий інтерес серед учених і була удостоєна премії, установленої Московським університетом на честь покійного професора Брашмана.

Учитель Миколи Єгоровича — старий професор Слудський, якому було доручено дати відгук про цю роботу, був у захопленні від твору свого учня. Він написав: «Коли б твір М. Є. Жуковського складався лише з останніх шести сторінок, то й тоді він був би цілком гідним премії покійного професора Брашмана».

Минув рік. Слудський за вислугою років пішов у відставку, а вільне місце професора механіки в Московському університеті було одностайно запропоноване його чудовому учневі.

У тому ж році Микола Єгорович був затверджений професором аналітичної механіки у Московському технічному училищі замість професора Летнікова, який пішов у відставку.

Заступити двох найвидатніших учених у двох про-
славлених вищих учбових закладах було великою честю для професора, якому не було ще й сорока років.

Микола Єгорович був сповнений енергії, його працьовитість дивувала навколишніх. Характерним стилем роботи Миколи Єгоровича було поєднання глибокого теоретичного опрацювання питання з експериментом, конкретним дослідом. Майже всі його, навіть найабстрактніші теоретичні праці мали первопричиною якесь реальне явище життя, що зацікавило професора. Микола Єгорович був невтомним конструктором приладів для демонстрування дослідів, що пояснювали задачі механіки, які, мабуть, будь-який інший учений розв'язав би самими формулами.

Микола Єгорович вважав, що експеримент, тонко поставлений дослід, допомагає знайти правильне теоретичне розв'язання.

Микола Єгорович почав створювати механічний кабінет в університеті. В організацію цього першого дослідницького кутка він вклав стільки праці, з такою любов'ю устатковував його приладами і різним майном, що незабаром цей кабінет дістав назву «кабінета Жуковського». Від першої скромної університетської лабораторії до нині існуючого всесвітньо відомого науково-дослідного інституту ЦАГІ тягнеться довгий ланцюг різноманітних лабораторій, інститутів, дослідницьких бюро, які протягом свого життя організував цей видатний учений.

Ми не будемо перелічувати всіх праць Миколи Єгоровича за ті роки, — їх було кілька десятків, спинимось лише на одній, оскільки сам Микола Єгорович надавав їй особливого значення. Називалась ця праця «Визначення зміни методу Кірхгофа для визначення руху рідини в двох вимірах при постійній швидкості, даній на невідомій лінії течії».

Суть цієї праці така: німецький учений Кірхгоф запропонував метод, який дає можливість розв'язати ряд завдань руху в умовах обтікання рідиною твердого тіла. Цей метод являє собою наукове досягнення, але для багатьох випадків такого руху був абсолютно недостатнім.

Микола Єгорович значно змінив і удосконалив метод Кірхгофа, надав йому за своїм звичаєм геометричну наочність, і розв'язав ряд задач на обтікання рідиною пластинок різного перерізу, яких до нього ніхто розв'язати не міг.

Ця праця Жуковського цікава й тому, що вона була ніби попередницею його чудових праць з авіації.

Навіть невідготовлений читач може легко уявити собою живу нитку, яка тягнеться від вивчення сил, що діють на пластинку при обтіканні її рідиною, до вивчення сил, які діють на ту саму пластинку при обтіканні її повітрям. А від зігнутої пластинки пряма дорога до зігнутого крила літака, до законів аеродинаміки, до тих сил, які, діючи на крила літака, піднімають вгору багатотонні споруди важчі від повітря.

**

В особистому і родинному житті Миколи Єгоровича в роки, коли він з тридцятирічного магістра став п

десятирічним заслуженим професором, — було небагато подій.

Весела його сестра Віра підросла і вийшла заміж за одного з учнів Миколи Єгоровича, молодого техника Олександра Олександровича Мікуліна.

Після весілля молоді поїхали у Володимир, де Мікулін влаштувався на працю. У квартирі стало суворіше, нудніше, замовк молодий сміх Віри і її подруг. Микола Єгорович залишився з матір'ю і старшою сестрою Марією і ще більше поринув у свої заняття.

Проїшло кілька років. Марія Єгорівна померла, близькою людиною для Миколи Єгоровича стала Надія Сергіївна, і сувора тиша професорського будинку знову була порушена з'явленням юної істоти — дочки Оленки.

Всі ці роки Микола Єгорович працював з величезним напруженням. Кожного року з'являлись все нові і нові праці, кожна з яких збільшувала славу і авторитет їх творця.

В 1894 році Академія наук обрала Миколу Єгоровича членом-кореспондентом по розряду математичних наук, визнавши цим почесне обрання його заслуги як ученого механіка і математика.

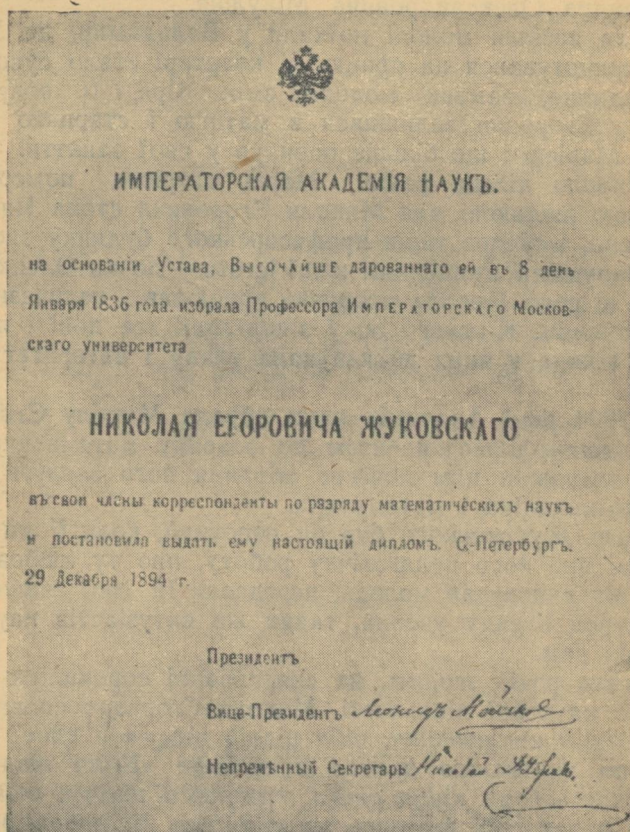
Образ Жуковського був би неповний, коли б ми не сказали про його педагогічну роботу, про ту любов, з якою він виховував молодь, передавав їй свої знання і вирощував плеяду учених, таких же ентузіастів науки, як і він сам.

Багато років згодом, на святкуванні сорокалітнього ювілею наукової діяльності, Микола Єгорович словами, сповненими хвилювання, ніби підвів підсумок своєї роботи по вихованню нового покоління: «Коли людина наближається до кінця свого життєвого шляху, вона з сумом задає собі питання: чи судилось їй побачити ті привабливі горизонти, що розстилаються там, попереду. Утіхою йому є те, що за ним ідуть молоді сили, що старість і юність зливаються в безперервній праці для дослідження істини».

Сотні наших сучасників — інженерів, професорів, академіків, які вчилися у Жуковського в останні роки його життя, із зворушливою любов'ю згадують свого учителя, його піклування про молодь, згадують його характерну велику фігуру, спокійне відкрите лице з

великим випуклим лобом і задумливим поглядом, і тонкий, високий голос, що так не гармонував йому.

У вісімдесятих і дев'яностих роках Микола Єгорович був, звичайно, молодший, голос дзвінкіший, але і



Диплом М. Є. Жуковського від Академії наук.

в ці роки, як і в старості, він був керівником молоді, користувався в студентів незвичайною популярністю.

Миколу Єгоровича завжди оточувала група відданих учнів. В свою чергу Микола Єгорович жадібно вглядався в своїх учнів. Коли він бачив, що студент має здібності і бажає працювати, він запрошував його до

себе на квартиру, не шкодуючи сил і часу, зацікавився з ним окремо і радів з його успіхів, як з своїх.

Багато років Микола Єгорович під час лекцій користувався діапозитивами, або «скельцями», як він їх називав. На цих «скельцях» він власноручно писав формули, перевіряючи написане кілька разів, і не заспокою-



М. Є Жуковський читає лекцію в Московській вищій технічній школі.

вався, поки не переконувався, що все написане правильно.

Іноді під час лекції Микола Єгорович раптом задумувався і міг списати дошку формулами, які не мають ніякого відношення до теми лекції. В таких випадках аудиторія побожно мовчала. Студенти відчували і розуміли, що перед ними не просто професор, який виконує свої службові обов'язки, а вчений, який навіть тут, на кафедрі, продовжує думати над розв'язанням якогонебудь завдання, ідеєю якого він зайнятий.

Студенти, які широко прагнули до знань, добивались честі стати учнями Жуковського, пишалися своїм учителем.

Звичайно, були і кар'єристи, які прагнули не до знань, а лише одержати диплом інженера. Ці готові були використати в своїх цілях і неухважність Миколи Єгоровича, і його любов до молоді, його довір'я.

Бували випадки, коли студенти намагались використати звичку Миколи Єгоровича охоче і докладно відповідати на питання своїх учнів. Треба було, наприклад, такому студентові у важкий момент на іспиті звернутися до Миколи Єгоровича з проханням з'ясувати, ніби, яке-небудь незрозуміле явище, і Микола Єгорович, забувши, що справа відбувається на іспиті, починав охоче і докладно пояснювати питання. Студентові тільки цього було і треба. Він перебільшено уважно слухав пояснення Миколи Єгоровича, радіючи, що відтягнув його увагу.

Але таких випадків було небагато. Більшість студентів ставилась до Миколи Єгоровича з винятковою увагою і пошаною, схиляючись перед його авторитетом і невичерпною ерудицією.

Як у свій час Брашман, а потім Слудський, Микола Єгорович ставав тією центральною фігурою, навколо якої групувались молоді механіки і математики. Видатний учений і педагог, він готовий був віддати всі свої знання для молоді. За це його любили, поважали, і пам'ять про великого ученого, друга молоді, лишилась в серцях його численних вдячних учнів.

АЕРОСТАТ ЧИ АЕРОПЛАН

Влітку 1889 року в столиці Франції відкрилась все-світня виставка. До відкриття виставки були присвячені й численні з'їзди учених.

В числі іноземних учених, що приїхали на виставку, був російський професор Микола Єгорович Жуковський. Його цікавили новинки техніки, нові машини, яких так багато з'явилося в ті роки. Крім того, він збирався взяти участь у роботі конгресу бібліографії математичних наук і в конгресі повітроплавців.

Виставка своїми розмірами справила на Миколу Єгоровича велике враження. «Виставка чудова, — пише він рідним з Парижа, — проте з машин, що мене безпосередньо цікавлять, речей дуже небагато. Я гадаю всі їх оглянути і потім зайнятися конгресами...»