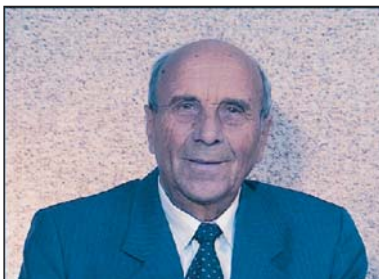


# ВИТОКИ РАКЕТОБУДУВАННЯ В УКРАЇНІ



**Варфоломій Савчук**  
доктор істор. наук, професор,  
професор кафедри  
квантової макрофізики  
Дніпропетровського національного  
університету імені Олеся Гончара,  
м. Дніпропетровськ



**Федір Санін**  
доктор техн. наук, професор,  
професор кафедри  
технології виробництва  
фізико-технічного факультету  
Дніпропетровського національного  
університету імені Олеся Гончара,  
м. Дніпропетровськ

Ракети, за різними джерелами, ведуть свій початок від так званих "вогняних стріл", які застосовувалися ще у 13 столітті й, напевно, мали вигляд невеликих мішечків, прив'язаних до стріли звичайного лука та набитих порохом [19]. Як вони з'явилися в Європі — невідомо, але подальший розвиток вогнепальної зброї, яка почала розповсюджуватися в Європі приблизно з XIV століття, викликав розвиток і ракетної справи. В XVI столітті з'явилася і назва "ракета". Згідно з енциклопедичними даними [4], ця назва виникла від італійського слова "рокка" — "веретено". Зменшувальна форма від цієї назви ("роchetta"), що означає "маленьке веретено", започаткувала вже відому нам назву — "ракета". В XV-XVII століттях ракети й у Росії, і в Україні не використовувалися, хоча є деякі свідчення того, що запорозькі козаки використовували ракети у своїх бойових діях під час облоги фортець. Надалі ракети отримали широке розповсюдження у петровські часи як піротехнічні пристрої, що використовувались під час фєрверків. У XVIII столітті ракети такого типу були звичайним явищем у Росії й Україні, в ті часи їх використовували також і як сигнальні. Але наприкінці XVIII — на початку XIX століття ракети знову починають поширюватися як бойовий засіб. Це призвело до нового етапу розвитку ракетобудування.

Велику роль у розвитку ракетної техніки на початку XIX століття зіграв англійський військовий інженер В. Конгрев, ім'ям якого довгий час називали бойові ракети [14, 34, 35]. Найбільші ракети Конгрева сягали маси від 220 до 340 кг [15]. На цей період

припадають перші роботи з математичної теорії руху ракет [20]. Вона була розвинута Вільямом Муром — англійським інженером, починаючи з 1810 р. [42, 43]. Він розглянув конкурсну задачу Копенгагенського наукового товариства, одним із питань якого було: за якою траєкторією буде рухатися тіло циліндричної форми, подібне до вогневої ракети Конгрева, якщо воно рухається під довільним кутом до горизонту під дією вихідного струменя полум'я. Цю задачу В. Мур розв'язав, припустивши, що порох у ракеті горить рівномірно, тобто сила руху, розвинута ракетою в польоті, є постійною для безопорного середовища. Він розглянув також рух ракети в середовищі, яке чинить опір пропорційно квадрату швидкості ракети. Надалі ракетна справа продовжувала розвиватися відповідно до воєнних потреб, передусім артилерії.

Україна, перебуваючи у складі Російської імперії, внесла в той час вагомий вклад у розвиток ракетної техніки, а згодом і ракетно-космічної. Не слід забувати, що і практичні, і теоретичні здобутки в ракетобудуванні досить часто визначалися тими талановитими вченими та інженерами, які бралися за цю справу. І серед них було багато вихідців з України, які свій талант проявили в цій галузі науки і техніки.

Одним із таких видатних інженерів був вітчизняний вчений-артилерист О.Д. Засядько (1779-1837) [12]. Народився він у с. Лютенька Полтавської губернії. Служив у російській армії. Герой Вітчизняної війни 1812 р. Після 1815 р. почав дослідити використання бойових ракет. З цього приводу він писав: "Вменя всегда в

священную себе обязанность быть по возможности полезным службе..., искал я открыть способ употребления ракет средством зажигательным и хотя не имел никогда случая видеть, ни же получить малейшее сведение, каким образом англичане их делают и в войне употребляют, думал однако же, что ракета обыкновенная, с должным удобством приспособленная, есть то самое, что они столь необыкновенным и важным открытием высказать стараются; последствие сделанных мною опытов, совершенно оправдывая прежде мое о них мнение, доказало, что ракеты, введенные в употребление в войне, есть ракеты обыкновенные" [34, с. 28-29]. Роботи О.Д. Засядька разом із роботами Картмазова та Шільдера сприяли розвитку ракетобудування в Російській імперії.

О.Д. Засядько сконструював пускові стійки для залпового ракетного вогню, винайшов у 1818 р. оригінальну ракету розривної дії, розробив тактику бойового використання ракетної зброї. Ракети виготовляли в піротехнічній лабораторії, яку було створено в Могильові. Дальність польоту ракет, виготовлених видатним артилеристом та вченим, досягала 2670 м.

Подальший розвиток бойових ракет в Україні, практика виготовлення і тактика їхнього використання пов'язані з ім'ям вченого в галузі артилерії та ракетної техніки *К.І. Константинова* (1818-1871) [34, 35]. Бойові ракети в Російській імперії випускали спочатку в Петербурзькій ракетній установі, яку було створено у 1832 році. З 1850 р. командиром цієї установи було призначено К.І. Константинова.

У 1860 р. Константинов читав офіцером Михайлівської артилерійської академії курс лекцій з конструкцій і технології виготовлення бойових ракет, який було видано в Парижі окремою книгою у 1861 р. Книга отримала високу оцінку в багатьох європейських державах. Дослідження з вдосконалення бойових ракет, розпочаті Константиновим у Петербурзі, були продовжені в Україні. Петербурзька ракетна установа була закрита. Натомість в Україні в м. Миколаєві за проектом К.І. Константинова було створено ракетний завод. На цьому заводі і проходили подальші випробування та порівняльні досліди, що стали підставою для вибору системи вітчизняних бойових ракет [34].

Спочатку новий ракетний завод планували побудувати поблизу Києва, на лівому березі Дніпра. Приваблювало те, що тут був досить м'який клімат (кліматичні умови досить сильно впли-



**О.Д. Засядько (1779-1837)**



**К.І. Константинов (1818-1871)**



**М.І. Кибальчич (1853-1881)**

використано сайти:  
[www.ukrainians-world.org.ua](http://www.ukrainians-world.org.ua)  
[www.tours.top812.ru/images](http://www.tours.top812.ru/images)

вали на виробничий процес) і дешева водяна енергія. Потім виникли й інші міста в Україні — Чугуїв, Батурич, Миколаїв. І все-таки найкращим місцем для побудови ракетного заводу і ракетного полігону було визнано Миколаїв. Для виготовлення ракет у листопаді 1861 р. з Парижа до Миколаєва доставили нові машини. Але будівництво заводу затяглося, і перша партія ракет була виготовлена на Миколаївському заводі лише у липні 1871 р. Вже у 1872 р. ракети ці були представлені на Московській політехнічній виставці. Ракети, що випускалися у Миколаєві, відрізнялися від попередніх вищою технологією виготовлення, рівнем механізації робіт тощо. На цьому ж заводі почали виготовляти і рятувальні та освітлювальні ракети. Миколаївський ракетний завод функціонував до 1910 р. Потім виробництво ракет було передано на Шостенський пороховий завод. Бойові ракети перестали випускати в Російській імперії від 1886 р., і основною продукцією Миколаївського заводу стали освітлювальні ракети. За час існування в Україні ракетного заводу вдалося набути великого досвіду з технології виготовлення як бойових, так і освітлювальних ракет.

Водночас все більшого розповсюдження набували аналітичні методи дослідження руху ракет на основі законів динаміки Ньютона. Серед іншого, це розв'язання задачі про вертикальне підняття ракети (англійські вчені *П.Г. Гейтс* та *У.Дж. Стіл* (1856 р.), відома дисертація *І.В. Мецнерського* "Динаміка точки змінної маси" (1897), який навів рівняння вертикального руху ракети тощо [20].

Новий етап розвитку теорії ракетно-космічної техніки пов'язують, як правило, з ім'ям *К.Е. Ціолковського*, передусім, з його відомою працею "Исследование мировых пространств реактивными приборами" (1903) [25]. У цій праці наведено досить прості з сучасного погляду розрахунки руху ракети як точки змінної маси й обґрунтовано можливість виходу людини за межі Землі, можливість міжпланетних сполучень.

Не можна не згадати і внесок у розвиток теорії ракетно-космічної техніки видатного сина українського народу, революціонера-народовольця *М.І. Кибальчича* (1853-1881) [26, 41]. "Впервые разработка проекта ракетного летательного аппарата для полета человека была начата в России Н.И. Кибальчичем, — прославленным народовольцем-революционером, сыном украинского народа" — писав *В.П. Глушко* [23]. М.І. Кибальчич народився в

м. Короп (нині Чернігівська область) у родині священика Івана Йосиповича Кибальчича. Після смерті матері протягом 1859-1863 рр. перебував в с. Мезень у діда Максима Петровича Іванницького, де й отримав домашню освіту. У 1864 р. вступив до Новгород-Сіверської гімназії, але за наполяганням батька був переведений до духовного училища в цьому ж місті. І за його ж наполяганням у 1867 р. вступив до Чернігівської духовної семінарії. Але юнака вабили точні науки, і, провчившись два роки, він залишає духовне училище і пориває на цій підставі стосунки з батьком. Примирення відбулося у 1870 р. Нагадаємо, що це не єдиний геніальний українець, який прийшов у науку, покинувши духовну кар'єру. Приблизно в ті самі роки пориває з духовною кар'єрою й інший (видатний у майбутньому) український вчений *Іван Пулюй*. Після закінчення у 1871 р. гімназії Микола Кибальчич успішно складає іспити до Петербурзького Інституту шляхів сполучень, але за відсутністю станових привілеїв зарахований до інституту лише після неодноразових клопотань. Через два роки навчання переходить до Медико-хірургічної академії, й у цей час знайомиться з народниками-пропагандистами. Влітку 1875 р. перебуває на рідній Україні (Київщина, Чернігівщина), розповсюджує нелегальну літературу. В жовтні 1875 р. за вимогою начальника Київського жандармського управління заарештований за розповсюдження нелегальної літератури й по листопад 1877 р. його утримують у в'язниці Лук'янівської фортеці. У березні 1878 р. під конвоєм переправлений до Петербурга, де 1 травня за вироком суду його відпустили на поруки за недоведеністю звинувачення в "злонамеренной пропаганде". З 1878 р. починається найактивніший і революційний, і науковий етап життя і діяльності М.І. Кибальчича. Відомо, що вже у 1880 р. він говорив, що працює над проектом літального апарату. 17 березня 1881 р. його заарештовують за участь у підготовці замаху на *Олександра II* (він виготовляв бомби для металників та вчив їх бомбардувати). З квітня 1881 р. М.І. Кибальчича стратили за вироком суду.

Сидячи в одиночці тюрми департаменту поліції, він домігся письмового приладдя, і за декілька днів (з 20 по 23 березня) виклав свій "Проект воздухоплавательного прибора". Адвокат *Б.М. Герард* свідчив: "*Когда явился к Кибальчичу как назначенный ему защитник, меня прежде всего поразило, что он был занят совершенно иным де-*

*лом, ничуть не касающимся настоящего процесса. Он был погружен в изыскание, которое он делал о каком-то воздухоплавательном снаряде; он жаждал, чтобы ему дали возможность написать свои математические изыскания об этом изобретении. Он их написал и представил начальству"*[26].

В чому ж його заслуга? В тому, що він передбачив народження нового напрямку розвитку ракетної техніки, а саме: *пілотованих ракет*. Розглядаючи можливість створення "повітроплавального приладу", Кибальчич висунув проблему вибору пального для таких систем. З відомого пального він розглянув зернистий порох, але при цьому висунув ряд революційних для майбутнього ракетобудування ідей. По-перше, він запропонував використовувати "медленно горящие взрывчатые вещества", хоча розглянув детальніше лише зернистий порох. Але будучи впевненим у перспективності твердого пального, тут же висловив думку, що "*не один прессованный порох может служить для этой цели. Существует много медленно горящих взрывчатых веществ...*" [26, с. 35]. М.І. Кибальчич запропонував для зменшення швидкості згорання твердого пального (тут: пороху) використовувати його у вигляді пресованих циліндрів. Він запропонував також реактивний двигун, в якому особливу увагу звертав на необхідність щільного прилягання порохового заряду до оболонки. Але головним було те, що проект Кибальчича відрізнявся від усіх відомих на той час проектів реактивних літальних апаратів тим, що не потребував атмосфери як опорного середовища, тобто міг рухатися й у безповітряному просторі.

Таким чином, Кибальчич першим закріпив ідею літального апарату ракетодинамічний принцип. Причому не на рівні фантастики, як у *Ж. Верна*, а на рівні технічного проекту. Майже всі свої положення М.І. Кибальчич супроводжував зауваженнями, що їх можна втілити сучасною йому технікою. Між іншим, якраз у 1880-ті з'являється бездимний порох, який був покладений в основу твердопаливної ракетної техніки в ХХ столітті. З використанням таких порохів у Радянському Союзі були створені реактивні системи залпового вогню, так звані "катюші", які відіграли визначну роль у Великій Вітчизняній війні. Ракетні твердопаливні двигуни знайшли широке застосування надалі в ракетно-космічній техніці.

Не слід думати, що М.І. Кибальчича осяянуло лише у в'язниці. Історик *В.О. Твардовська* з цього приводу зау-

важує: "*Перед близкой казнью он лишь зафиксировал вырванные и выношенные идеи. Изобретая грозное оружие против самодержавия — народолюбческие бомбометательные снаряды, Кибальчич не мог оторваться от той созидающей научной работы, к которой чувствовал неодолимое тяготение"* [26]. *В.М. Сокольский* вказує на те, що справа навіть не в тому, що з сучасного погляду в проекті Кибальчича багато недоліків, і що "в том виде, как его описывал Кибальчич, летательный аппарат вообще не мог быть создан" [34]. Але ті питання, які розглянув М.І. Кибальчич (забезпечення усталеності польоту, застосування багатокамерних апаратів, бронювання порохів, використання вибухових сумішей, що горять повільно тощо), забезпечили йому пріоритет як одному з піонерів ракетної техніки.

В тому ж році, коли було страчено Кибальчича, *О.Ф. Можайський* отримав патент (привілегію) на "воздухоплавательный снаряд". Між іншим, за свідченням одного з дослідників творчості *К.Е. Цюлковського*, у 1862 р. "*Можайский переселился на Украину, где был помощником мирового посредника и служил в Российском обществе пароходства и торговли. По-видимому, в эти годы и зародился у него интерес к полетам на аппаратах тяжелее воздуха — аэропланах"* [16, с. 91-92]. Реактивними двигунами для літаків у той час займалися в світі такі винахідники та інженери як *Годдар* (1841), *Т.О. Телешов* (1867), *А.В. Евалд* (середина 1880-х), *Ф. Гешвенд*.

Для нас цікавим є те, що в цій когорті видатних винахідників був і представник України *Ф. Гешвенд* (Київ) — швед за національністю [6]. У 1887 р. він запропонував так званий "*паролит*" — реактивний літальний апарат, який як джерело енергії використовував струмінь пари. *Ф. Гешвенд* пропонував здійснювати повітряне сполучення між Києвом і Петербургом на літаку з реактивним двигуном на керосині. Експерименти він проводив під Києвом (на хуторі Рибне) [23; 40]. Він також запропонував використовувати спеціальні насадки, проходячи через які, струмінь порохового газу захоплював би атмосферне повітря, що підсилювало б реактивний ефект. Реактивний двигун з такими насадками він описав у роботі "Общее основание устройства воздухоплавательного парохода (паролет)" (1887). *В.М. Сокольский* вказує, що цю оригінальну ідею знаходимо також у чернетках *С.С. Неждановського* (1882), і що надалі ці насадки відомі в науково-технічній літературі як "*насадки*

Мело" [34]. Таким чином, у XIX столітті дослідження з ракетної техніки в Україні розвивалися в руслі найпередовіших наукових ідей світового рівня. Конструювали та виготовляли бойові та освітлювальні ракети відповідно до процесів озброєння та перозброєння, які відбувалися в Російській імперії. Велике практичне значення мало також те, що на території України були чи не основні ракетні заводи в Російській імперії. Це передусім Миколаївський ракетний завод та Шостенський порохівий завод, куди було перенесено виготовлення освітлювальних ракет після ліквідації у 1910 р. ракетного заводу у Миколаєві.

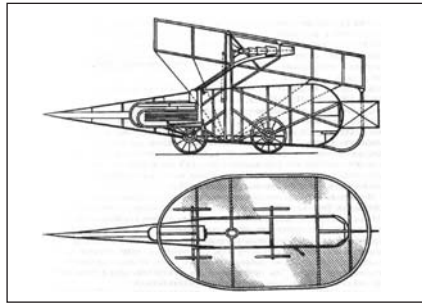
*Ф. Гешвенд* також впливав на становлення видатних вчених — представників України. Він підтримував з Україною, українськими вченими дружні стосунки, друкувався в журналах, що видавалися в Україні. Скажімо, стаття "Самостоятельное горизонтальное движение аэростата (новые формулы сопротивления воздуха и движения азростата)" вперше була надрукована в журналі "Вестник опытной физики и элементарной математики", який видавався в Одесі (1897). В статті "Давление воздуха на поверхности, введенные в искусственный воздушный поток", надрукованій в тому самому журналі (1898-1899), вперше опубліковано опис аеродинамічної труби Цюлковського.

Відгукувався він і на праці українських вчених із близьких до нього проблем. У 1901 р. в журналі "Научное обозрение" він видрукував рецензію на книгу *В.К. Данилевського* "Управляемый летательный снаряд", що вийшла друком у Харкові (1900).

**XX** століття принесло нові успіхи в розробці теоретичних та практичних засад ракетної техніки, і своє вагомe слово в цих напрямках розвитку ракетної техніки сказали і представники українського народу.

Певна річ, розвиток авіаційної справи справляв відчутний вплив на прагнення багатьох майбутніх визначних вчених у галузі ракетно-космічної техніки. Багато з них приходили в ракетобудування через авіацію.

Україна на початку XX століття займала провідне місце у розвитку вітчизняної авіації, Київ та Одесу разом із Петербургом вважали провідними авіаційними центрами Російської імперії. В Одесі вперше в Російській імперії (після польоту Можайського) 8 березня 1910 р. підняв у повітря аероплан одесит *М.Н. Єфімов*. Інший



"Пароліт" Ф. Гешвенда



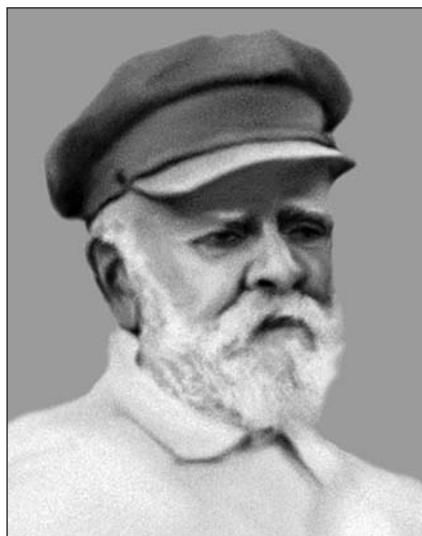
**М.Н. Єфімов (1881-1919)**



**С.І. Уточкін (1876-1916)**



**І.І. Сікорський (1889-1972)**



**М.Б. Делоне (1856-1931)**

знаменитий одесит *С.І. Уточкін* здійснив другий (після *М.Н. Єфімова*) політ 18 березня 1910 р. В Одесі був заснований один із перших в Україні та Росії аероклуб (1908), майстерні якого у 1912 р. перетворили в літакобудівний завод.

У Києві працював відомий конструктор, один із тих, хто створив перші вітчизняні вертольоти та аероплани, перші в світі багатомоторні повітряні кораблі, — *І.І. Сікорський*. Народився він 6 червня 1889 р. в сім'ї відомого київського вченого *І.О. Сікорського*, ординарного професора кафедри систематичного і клінічного вчення про нервові та душевні хвороби Київського університету св. Володимира. В Києві він сформувався як авіаконструктор. Свідченням тому є велика золота медаль, якою *І. Сікорський* був нагороджений на Московській повітроплавальній виставці за конструкцію літака С-2. Надалі запрошений (1912) на посаду головного конструктора авіаційного відділу Російсько-Балтійського заводу, *І.І. Сікорський* створив такі всесвітньо-відомі важкі транспортні літаки як "Ілья Муромец" (найбільший гідролітак у світі). Київське товариство повітроплавання нагородило *І.І. Сікорського* золотою медаллю, а у Вінниці під час Першої світової війни ремонтували та доопрацьовували літаки конструкції Сікорського, розробляли нове устаткування й озброєння і т. ін. У 1918 р. *І.І. Сікорський* покинув країну, переїхавши до Франції, а потім (1919) до США, де він організував авіаційну фірму "Sikorsky Aircraft Corporation" [33].

У Києві тривалий час працював *М.Б. Делоне* (учень *М.Є. Жуковського*), професор Київського політехнічного інституту, та його син *Б.М. Делоне* [9]. Тут активно діяли громадські організації, наприклад, Київське товариство повітроплавання (1909-1916) [10], в 1906 р. була створена повітроплавальна секція при механічному гуртку КПІ, яку *М.Б. Делоне* перетворив у 1908 р. в самостійний гурток. Авіатори та конструктори, товариства і гуртки, заводи створювали ті традиції підкорення небес, які почали формуватися в Україні. В ці роки починається листування *К.Е. Цюлковського* з відомим київським авіатором *Ф.Я. Федоровичем*. Останній отримав освіту в Київському політехнічному інституті, брав участь як пілот у повітряних боях, зацікавився вченням *К.Е. Цюлковського* і став його палким пропагандистом. Надалі він і сам запропонував свою конструкцію ракети для міжпланетних сполучень.

Але цьому передували визначні дослідження Ю.В. Кондратюка (О. Шаргея), видатного сина українського народу, в галузі ракетно-космічної техніки [8; 28].

У працях Ю.В. Кондратюка багато питань ракетодинаміки знайшли своє відображення задовго до їхнього практичного втілення. Велика кількість його ідей продовжує жити ракетно-

космічну галузь. Трагічною була доля цього вченого, який усе життя з певних причин уникав можливості працювати в відомих ракетних установах. Олександр Шаргей — син вчительки Києво-Подільської гімназії Л.Л. Шаргей та І.Б. Шаргея (народився 9 червня 1897 р. в Полтаві) виховувався в сім'ї А.М. Даценка — вихідця з бідних козаків. Після закінчення Полтавської гімназії він вже чітко уявляв свої уподобання, зосередившись на проблемі міжпланетних польотів. З вересня 1916 р. Олександр Шаргей починає навчатися у Петроградському політехнічному інституті. В одному зі своїх листів він писав "С 16-летнего возраста, — с тех пор как я определил осуществимость вылета с Земли, достижение этого стало целью моей жизни" [8]. Однак через 2,5 місяці його призвали до діючої армії. Потім сталися події 1917 р., і прапорщик О.Шаргей після служби на Кавказькому фронті (1917) перебуває примусово протягом декількох тижнів у Добровольчій армії. Надалі О. Шаргей опиняється в Полтаві (травень 1918), а потім у Києві (1918-1919). Тут і написана його перша наукова праця "Тем, кто будет читать, чтобы строить", яка побачила світ лише у 1964 р. Десь у 1920-1922 рр., щоб запобігти будь-яких ускладнень у зв'язку з тимчасовим перебуванням (хоч і примусовим) у Добровольчій ар-

мії, він прийняв чуже ім'я та прізвище (вже померлої людини) Георгія Кондратюка, змінивши лише ім'я Георгій на Юрій. Надалі Ю.В. Кондратюк (О.І. Шаргей) так і прожив усе життя під чужим прізвищем. У 1925 р. він завершив рукопис "О межпланетных путешествиях", який після переробки вийшов у вигляді книги "Завоевание межпланетных пространств" (1929) у Новосибірську [25]. З 1930 по 1932 рік Кондратюк був заарештований за наклепницьким звинуваченням, засуджений до ув'язнення, яке було замінене на адміністративне заслання до західного Сибіру. З 1932 р. почав працювати над проектом потужної вітроелектростанції у Криму. У 1933 р. відбулася його зустріч з Корольовим, який запропонував Кондратюку роботу в нещодавно створеній організації ГВРР (ГИРД — группа изучения ракетного движения). Але Кондратюк відмовився. Можливо це було пов'язано з необхідністю постійно перебувати під контролем певних органів, які могли викрити зміну прізвища. Коли почалася війна, Кондратюк записався в ополчення і загинув у лютому 1942 р. поблизу с. Кривцово Орловської області.

Не торкаючись винаходів і новітніх засобів, розроблених Ю.В. Кондратюком в інших галузях техніки, вкажемо на основні результати його досліджень з ракетно-космічної техніки, ракетодинаміки.

Відомо, що основна формула ракетодинаміки стала відома широкому загалу після публікації в журналі "Научное обозрение" статті К.Е. Циолковського "Исследование мировых пространств реактивными приборами" [39]. Продовження матеріалів цих досліджень було опубліковане в журналі "Вестник воздухоплавания" (1911-1912). Але з цими працями О. Шаргей не був знайомий, тому основну формулу руху ракети він вивів самостійно, іншим способом, відмінним від способу, використаного К.Е. Циолковським. Ю.В. Кондратюк застосував спосіб граничного переходу від дискретного



Ю.В. Кондратюк (О.Г. Шаргей) (1897-1942?)

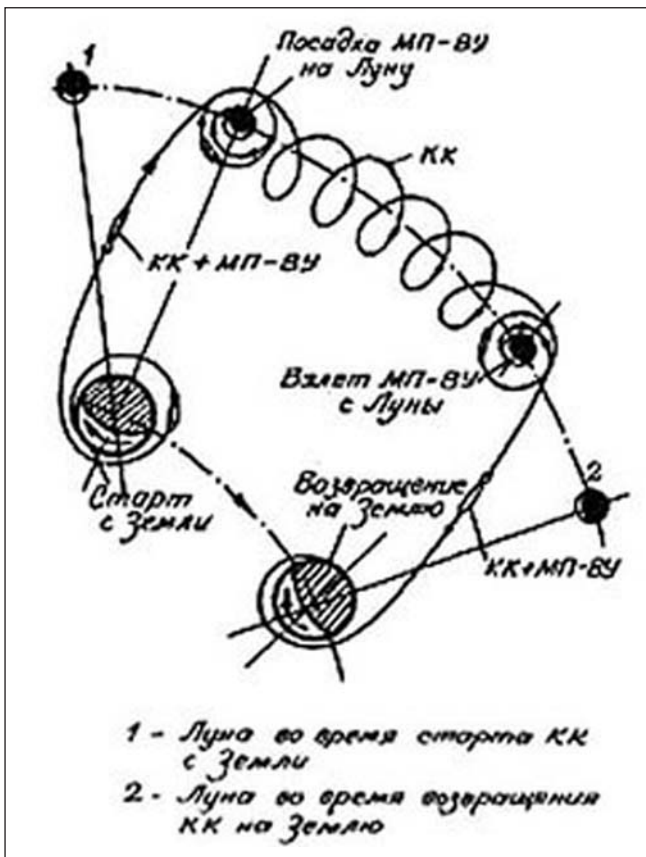


Схема польоту космічного корабля до Місяця ("траса Кондратюка")

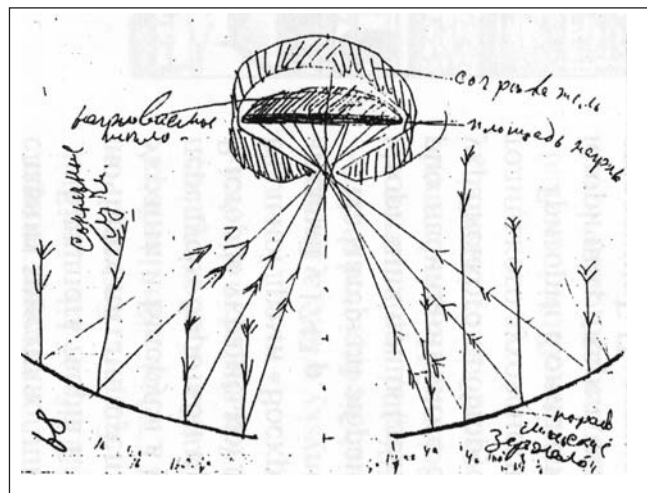


Схема Ю.В. Кондратюка щодо використання дзеркал-концентраторів для використання сонячної енергії

викидання маси. Він отримав формулу у вигляді  $V = U \ln(M_0/M)$ , де  $M_0$  — початкова маса ракети,  $M$  — кінцева маса ракети,  $U$  — швидкість вихідних газів із сопла,  $V$  — досягнута швидкість ракети. О. Шаргей приходив до висновку про необхідність багатоступеневої ракети. Далі він слідом за Цюлковським робить висновок про необхідність використання киснево-водневого пального для того, щоб можна було за рахунок збільшення його калорійності набагато (в сотні разів) зменшити співвідношення початкової і кінцевої мас космічної ракети. Він наводить також схему і опис чотириступеневої ракети.

Точну характеристику того, що зробив Ю.В. Кондратюк у своїй рукописній праці у 1917-1919 рр., дав В.П. Глушко, видатний вітчизняний вчений в галузі космічного ракетобудування. Він відзначив, що в цій праці Ю.В. Кондратюк "дал схеми и описание четырехступенчатой ракеты на кислородно-водородном топливе, камеры сгорания двигателя с шахматным или иным расположением форсунок окисления и горючего, параболического сопла, турбонасосного агрегата для подачи топлива, регуляторов, системы управления ракетой от гироскопов с приводом на поворотную выходную часть сопла и применением плавающих гироскопов". В цій роботі Ю.В. Кондратюк також запропонував "использовать сопротивление атмосферы для торможения ракеты при спуске с целью экономии топлива, для экономии энергии при полетах к небесным телам выводит космические корабли на орбиту их искусственного спутника, а для посадки на них человека и возвращения на корабль использовать небольшой взлетно-посадочный аппарат, отчаливаемый от корабля" [7].

Нагадаємо, що саме розробка американцями схеми польоту при висадці на Місяць з самого початку зіткнулася з певними труднощами. Якби космічний корабель спочатку б "прилунився", то, щоб потім стартувати з поверхні Місяця, необхідно було б створити ракету зі стартовою масою понад 5000 т (це при масі космічного корабля у 70 т). Тому ця проблема вимагала нових підходів. Зрештою, прийняли схему, запропоновану Джоном Хуболтом, співробітником НАСА, за якою корабель виводили на навколomisячну орбіту, а потім астронавти спускалися на Місяць у модулі, який відділявся, з наступним поверненням його до орбітального блоку [8].

Це є схема, запропонована Ю.В. Кондратюком ще в його наукових блокнотах 1917 р.

Великого значення при вирішенні проблеми космічних польотів Кондратюк надавав проблемі дії прискорень на організм людини, визначенню допустимих перевантажень при космічному польоті. Вирішенню цієї проблеми приділяли увагу відомі спеціалісти з ракетно-космічної техніки як у нашій країні (К.Е. Цюлковський, Ф.А. Цандер, Ю.В. Кондратюк), так і за кордоном (Г. Гансвиндт, Г. Оберт, Р. Ено-Пелтри). Але, як свідчать дослідники наукової спадщини Юрія Кондратюка, найповніше цю проблему розкрито і вивчено в працях Ю.В. Кондратюка, Ф.А. Цандера та К.Е. Цюлковського [8; 21].

Як приклад, можна вказати на те, що ідея, висунута Ю.В. Кондратюком ще в 1917-1919 рр. щодо використання спеціальних ложементів, які щільно облягають тіло, покладена в практику пілотованих польотів. Відомо, що при старті в космос та спуску на Землю екіпаж космічного корабля розміщується в спеціальних кріслах — ложементах, що точно відтворюють форму тіла [8].

В ці ж роки Ю.В. Кондратюк висунув низку ідей щодо використання сонячної енергії. Він пропонує розташувати космічні кораблі на орбіті Місяця і, використовуючи сонячну енергію, видобувати паливе з місячних порід. Для ефективнішого використання сонячної енергії він запропонував дзеркала-концентратори на кораблі і системи таких дзеркал на орбітах штучних супутників. Він вважав, що такі системи можна використати для впливу на клімат планети, освітлення планет, вирішення питань сигналізації тощо.

У розробці теорії багатоступневих ракет Ю.В. Кондратюк просунувся далі за відомого дослідника американця Р.Х. Годдарда. Важливим і новим моментом у творчості Ю.В. Кондратюка було те, що він запропонував використовувати як паливе для ракет деякі метали з високою теплою згорання, металоїди та їхні водневі суміші (наприклад, такі елементоорганічні сполуки як бороводні). З ракетного пального, запропонованого Кондратюком, використовують у космічній техніці алюміній (до 15-20% загальної маси заряду твердопаливних двигунів). І хоча використати енергетичні можливості металів у ракетних двигунах досить складно в силу певних причин, зокрема її технологічних, цей напрямок використання нових видів ракетного пального має добрі перспективи. Використовують також рідкі металоорганічні сполуки (триетилалюміній, триетилборан тощо,

диборан (вказаний Ю.В. Кондратюком) у сполученні з фторовмісними окисниками), що дозволяє отримати ефективне паливе для рідинно-реактивних двигунів спеціального призначення.

Ю.В. Кондратюк також виконав важливі траєкторні дослідження, оцінюючи які, професор Ветчинкін зауважив, що "динамику взлета ракеты" Кондратюк дослідив "с наибольшей полнотой сравнительно со всеми другими авторами" [8]. Ю.В. Кондратюк передбачив те, що зараз у сучасній космонавтиці іменують як гравітаційний або пертурбаційний маневр. Це маневр у сфері дії тієї чи іншої планети, який за рахунок використання гравітаційного поля дозволяє змінювати траєкторію космічних апаратів, економлячи таким чином паливе. Вперше такий маневр здійснили у 1959 р. при польоті радянської автоматичної станції, що сфотографувала зворотний бік Місяця. Пізніше (незалежно від Кондратюка) детальну теоретичну розробку цієї ідеї використав Ф.А. Цандер. Ю.В. Кондратюк висловив також пропозиції щодо використання електростатичних сил для створення тяги, які реалізуються зараз при розробці електростатичних космічних двигунів.

Розглянув Ю.В. Кондратюк і проблему теплового захисту космічного апарата при переміщенні в атмосфері та запропонував конструкцію спускового апарата, назвавши серед покривних матеріалів і матеріали з графіту. Нині матеріали для абляції (теплового захисту) є композиціями на основі вугільних та графітових компонентів.

Ю.В. Кондратюк перший навіть формулу, яка враховує вплив ваги баків для пального та кисню на загальну вагу ракети і довів, що ракета повинна скидати або спалювати свої баки під час руху, щоб вийти на межі земного тяжіння, він висунув пропозицію робити крилаті ракети, щоб літати у повітрі, чим випередив усіх закордонних вчених (а в Росії — Ф.А. Цандера, оскільки в рукописі Ю.В. Кондратюка ця ідея з'явилася раніше, ніж виступ Ф.А. Цандера на теоретичній секції Московського товариства любителів астрономії у грудні 1923 р.); він перший, хто обґрунтував детальне обладнання проміжної бази між Землею та іншими планетами з її ракетно-артилерійським постачанням і т. ін.

Ю.В. Кондратюк — це епоха в науковому розвитку ракетно-космічної техніки. Після виходу з друку книги "Завоевание межпланетных пространств" (1929) його ім'я стало широко

відомим у всьому світі. В німецькому авторитетному виданні "Журнал авиационной техники и моторного дела" з'явилася рецензія, в якій автор писав: *"Среди всех появившихся до настоящего времени работ по ракетному вопросу и особенно по комплексной проблеме космических полетов книга Кондратюка занимает особое место, поскольку автор написал брошюру действительно изобилующую новыми идеями"* [8]. Професор *Ветчинкин*, який рецензував цю книгу, писав, що Ю.В. Кондратюк *"представляет из себя крупный талант"*, і порівнював його з К.Е. Ціолковським та іншими видатними дослідниками. Наш сучасник, відомий російський академік *Б.В. Раушенбах*, оцінюючи внесок Кондратюка з позицій накопиченого досвіду ракетно-космічної галузі і від себе як безпосереднього розробника такої техніки, писав: *"На рубеже XIX и XX столетий на научном горизонте возникает гигантская фигура К.Э. Циолковского ... Ф.А. Цандер и Ю.В. Кондратюк принадлежат к следующему поколению пионеров ракетной техники. В их работах относительно большой объем занимают вопросы технической реализации космических программ... Если для Цандера характерна глубокая проработка отдельных, важнейших по его мнению, вопросов, то Кондратюк оставил нам менее детальные изыскания, но охватывающие более широкий круг вопросов. В его работах чувствуется желание достигнуть нужных результатов простейшими средствами, а следовательно в кратчайшие сроки... Его работы охватывают практически все стороны космической техники, которые могли быть предвидены в начале текущего столетия, он не дает систематического изложения и решения своих задач... а "выхватывает" отдельные вопросы, относительно которых у него возникают опасения, что они станут узловыми при практической реализации его проекта"* [28].

Захоплення повітроплаванням, ідеями підкорення космосу, міжпланетними сполученнями в 1920-ті роки в тодішньому СРСР було настільки сильним, що набувало форм інституціоналізації як громадської, так і державної. В Москві 1924 р. було створене Товариство вивчення міжпланетних сполучень, 20 квітня відбулися його організаційні збори. Почесним членом обрали *К.Е. Ціолковського*, а головою товариства — *Г.В. Крамарова*. Були започатковані й секції: науково-дослідна (реактивна), науково-популярна та літературна [17]. Ідею створення такого товариства висунув *Ф.А. Цандер*.

Такі товариства почали створювати і в інших великих центрах, передусім у Ленінграді та Києві. Вагому роль у створенні такого товариства в Україні відіграв відомий математик, академік *Д.О. Граве*. Його зацікавленість космосом була не випадковою. Ще на засіданні фізико-математичного відділення УАН 15.05.1921 р. було прийняте рішення відкрити лабораторію експериментальних досліджень з натуральної філософії, один із відділів якої (макрокосмічний) мав вивчати сили, що діють у міжпланетному просторі. Однією з перших поставила задача вивчення електромагнітного поля, джерелом якого є Сонце [37]. Дослідник творчості *Д.О. Граве*, *В.М. Урбанський*, називає *Ю.В. Кондратюка* та *О.Я. Федорова* серед учасників його школи. Знайомий був *Ю.В. Кондратюк* і з відомим українським вченим-математиком, академіком *М.П. Кравчуком*, репресованим у 1937 р., і якого, як свідчить книга *М.П. Сороки*, дуже вже розпитували при арешті про особу *Ю.В. Кондратюка*. Цікаво, що *Граве* в одній зі своїх статей (яка стала відомою зараз завдяки пошуку *В.М. Урбанського*) розглядає міжпланетний простір як джерело електричної енергії. Ці ж ідеї про утилізацію сонячної енергії ми знаходимо й у *Ю.В. Кондратюка* ще у 1917 р. в його записнику.

В квітні 1925 р. понад 70 вчених та інженерів об'єдналися у Києві в Гурток для вивчення світового простору при секції винахідників Асоціації інженерів та техніків (керівник *О.Я. Федоров*). 23 серпня цього року цей гурток був перетворений у відповідне товариство. Створено Наукову раду, головою якої став *Д.О. Граве*, заступником — академік *Б.І. Срезневський*, членами ради були *Є.О. Патон*, *А.В. Круковский*, *В.Г. Шапошников*. У роботі ради брали участь *К.К. Сімінський* та інші відомі вчені [37]. Звертаємо увагу на те, що такі товариства вивчення міжпланетних сполучень, світового простору були відкриті в Європі пізніше. Скажімо, в Австрії таке товариство виникло у 1926 р., в Німеччині — у 1927 р.

В Києві згадане товариство провело (19 червня 1925 р.) виставку, якою керували *Д.О. Граве* та *О.Я. Федоров*. Одним із відділів виставки був міжпланетний. На ньому демонстрували проект атомно-ракетного космічного корабля інженера *О.Я. Федорова*. За даними *В.М. Урбанського* це була *"трехметровая модель корабля, описание корабля, чертежи, разрез корабля по длине, машинное отделение, терморегуляторы. Технические характеристики корабля следующие: длина 60 м, диаметр 8 м, экипаж 6 человек, вес*

*80 тонн. Для движения — электрохимическая энергия. Скорость от 0 до 1000 км/ч, а далее 25 км/с. Взлет на крыльях винтомоторных установок: две сверху и одна впереди. После выхода в космос крылья и моторные установки убирались и начинали работать дюзь. Наличие солнечных двигателей давало возможность летать на корабле не только в Солнечной системе, но выходить за ее просторы"* [37]. Перед початком виставки (14 червня 1925 р.) *Д.О. Граве* звернувся з привітанням до гуртків з дослідження та завоювання світового простору, яке було опубліковане (в скороченому варіанті) *Ціолковським* у його монографії 1927 р. [38]. *К.Е. Ціолковський* радо вітав такі товариства, надавав їхньому розвитку великого значення. Інтерес *Ціолковського* до того, що робилося в Україні в галузі ракетно-космічної техніки, її використанні для підкорення світового простору був не випадковим. Мало хто знає, що був час, коли *Ціолковський* висловив бажання продовжувати свою роботу, свої дослідження на теренах України.

Вже згадувалось, що *К.Е. Ціолковський* підтримував дружні стосунки з *О.Я. Федоровим*, знав він і *Д.О. Граве*. Останній свого часу організував другу кафедру прикладної механіки в УАН, на яку планували запросити *К.Е. Ціолковського*. Геометричному Інституту УАН було доручено порецензувати праці *К.Е. Ціолковського*. Готували документи до обрання його дійсним членом УАН за кафедрою прикладної механіки, вирішували практичну сторону питання [37].

7 серпня 1920 р. *К.К. Сімінський* (за погодженням з *Д.О. Граве*) на засіданні Київського Губраднаргоспу доповів про бажання *К.Е. Ціолковського* переїхати до Києва. Зараз важко з'ясувати всі причини, що спонукали до цього кроку видатного вченого, але не слід забувати, що це був 1920 р. Перед цим (жовтень 1919 р.) *К.Е. Ціолковський* втратив сина (*І.К. Ціолковського*). 17 листопада того ж року його заарештувала Надзвичайна Комісія (звільнений 2 грудня 1919 р.). Крім того, у нього значно погіршився матеріальний стан, оскільки йому припинили виплачувати жалування у зв'язку з непереобранням членом-змагальником Соціалістичної академії суспільних наук. Можливо, ці події разом з іншими вплинули на прагнення *К.Е. Ціолковського* підшукати місце проживання, яке забезпечило б йому і плідну наукову діяльність, і матеріальні статки, і душевний спокій [30] та спонукали його до переговорів з українськими науковцями та пред-



**К.Е. Циолковский (1857-1935)**

ставниками влади. Губревком м. Києва прийняв позитивне рішення з цього приводу, ухваливши: *"Согласиться с мнением по сему вопросу с Научно-Техническим Отделом Губсовнархоза и предложить последнему предоставить средства Циолковскому как для перевозки в Киев моделей, так и на личные нужды его"* [2; 18]. 16 вересня 1920 р. науково-технічна рада Київського губраднаргоспу (ГРНГ) повідомила Калузький губраднаргосп, що рада розглянула прохання *О.Я. Федорова*, "действующего по уполномочению К.Е. Циолковского, *"о способствовании тов. Циолковскому к переезду на жительство в Киев"* [30]. Далі повідомлено, що рада порушила це клопотання перед президією Київського губраднаргоспу *"ввиду выраженного тов. Циолковским желания переехать в Киев на жительство, о вызове его в Киев для личного доклада... и для использования его изобретений..."* [3, 18]. Представник Київського ГРНГ, вже відомий нам *О.Я. Федоров* відвідав десь близько 21 вересня *К.Е. Циолковского*, "с разрешением на целый вагон для переезда" вченого з родиною до Києва. 10 жовтня 1920 р. президія Київського ГРНГ звернулась до президії Калузького ГРНГ з телеграмою, в якій містилося прохання *"оказать содействие ... к приезду в Киев изобретателя с семьей и моделями, выдать им удостоверение, ограждающее от реквизиции и конфискации в пути и сообщить Циолковскому предложение выехать не*

*позже трех дней по получении денег из Киева..."* [18]. Ось тут у Калузі і прокинулися. Спочатку в ГРНГ керівнику справами доручено *"срочно выяснить и доложить, кто Циолковский, и в чем должно выражаться наше содействие ему"*. Також запропонували запросити *К.Е. Циолковского* для переговорів у Калузький губраднаргосп. Все робили терміново, і вже 25 жовтня до Києва надійшла телеграма такого змісту: *"Вызванный переговоров изобретатель Циолковский выезжает временно Киев отказался. Состояние здоровья. Денег просил не высылать. Возможную поддержку окажем здесь"* [37]. Як пише *В.М. Урбанский*: *"Так была уничтожена идея организации кафедры прикладной механики и соответствующих учреждений (институт, лаборатории) под руководством К.Э. Циолковского в Украинской Академии наук"* [37]. Але як відлуння подій, ще 29 січня 1921 р. рада Калузького товариства вивчення природи та місцевого краю просила науково-технічну раду Київського ГРНГ повідомити (за дорученням *К.Е. Циолковского*) *"каковы условия осуществления изобретений"* вченого — *"постройка металлического дирижабля и средства, имеющиеся у научно-технического совета (материалы, инструменты, оборудование, заводы, рабочие, технические силы и, главным образом, кредит, отпущенный государством"* [18]. Але вже 9 квітня 1921 року. технічна рада Калузького ГРНГ звернулась до Київського ГРНГ з проха-

нням передати *"все материалы... по вопросам строительства дирижаблей, а также те задания, какие в этом направлении исходят из главного управления Красного Воздушного Флота"*. Основною мотивацією було те, що вони необхідні для продовження робіт *К.Е. Циолковского*. Далі повідомлено, що Калузький ГРНГ бере *К.Е. Циолковского "под особую опеку в смысле содействия его работам"* [18]. Між іншим, після цих подій почалася реальна підтримка досліджень *К.Е. Циолковского*.

**А**ле навіть не перебуваючи в Києві, не проживаючи в Україні, *К.Е. Циолковский* та його праці справляли великий вплив на спрямування багатьох наших співвітчизників. У цьому плані показовою є доля конструктора ракетно-космічної техніки, академіка *В.П. Глушка* [29]. Народився він у вересні 1908 р. в Одесі. Ще з дитинства після знайомства з романами *Ж. Верна "С Земли на Луну"* та *"Вокруг Луны"* "захворів" небом, космосом. У своєму автобіографічному нарисі він писав: *"Стало ясно, что осуществлению этих чудесных полетов я должен посвятить всю свою жизнь без остатка"* [29]. В Одесі Глушко став членом відділення "Российского Общества любителей мирведения", познайомився з творами *К.Е. Циолковского* і під враженням від прочитаного 26 вересня 1923 р. відправив йому листа. *К.Е. Циолковский* відповів заоханому в космос хлопцю і надалі вислав йому свої праці. В цей час *В. Глушко* займається спостереженою астрономією, пише книгу "Проблема эксплуатации планет", яка отримала схвалення відомого популяризатора науки *Я.И. Перельмана* та почесного академіка АН СРСР *М.О. Морозова*. Книга ця в світ не вийшла. Першу публікацію *В. Глушка* присвячено темі міжпланетних польотів і називалась "Завоевание Землей Луны" (1924) В цій праці *В. Глушко* критично розглянув сенсаційне повідомлення про те, що ракета *Годдарда* готується до польоту на Місяць. Надалі починається період життя *В.П. Глушка*, пов'язаний з навчанням у Ленінградському університеті та подальшою роботою в провідних наукових ракетних центрах СРСР. Між іншим, не останню роль (на наш погляд) в тому, що *В. Глушко* виїхав вчитися до Ленінградського університету, зіграло і те, що Україна в 1920-ті роки вибрала шлях знищення університетської освіти, перетворення університетів у педагогічні заклади — інститути народної освіти, що, безсумнівно, негативно вплинуло на розвиток наукових досліджень.





**На засіданні Державної комісії Головний конструктор С.П. Корольов доповідає про готовність КК "Восток" до польоту. Зліва від нього — Президент АН СРСР, керівник космічних програм М.В. Келдиш, справа — Голова державної комісії К.М. Руднев і головком ракетних військ К.С. Москаленко; у профіль перший зліва — головний конструктор двигунів В.П. Глушко, на передньому плані — головний конструктор скафандра і крісла С.М. Алексеев**

У цей час починався і творчий шлях іншого вихідця з України, видатного вченого в галузі ракетно-космічної техніки *С.П. Корольова*. С.П. Корольов народився в Житомирі. За тодішнім суспільним ладом Корольов був вихідцем з українських козаків. Усі його діди та прадіди значилися реєстровими козаками. В паспорті батька матері Сергія Корольова (Миколи Яковича Москаленка) значилося "Козак міста Ніжина" [32]. Сімейне життя у матері С.П. Корольова з чоловіком (П.Я. Корольовим) не склалося, і з двох років С. Корольов жив у Ніжині у своєї бабусі. Там вперше малим хлопчиком він побачив політ відомого авіатора *Уточкіна*. Про цю подію в своєму житті він потім згадував, як про таку, яка визначила його потяг до неба. У 1914 р. сім'я Москаленків (батьків матері С. Корольова) переїхала до Києва з Сергієм. У 1917 р. сім'я (мати вийшла заміж за інженера Г.М. Баланіна, чудову людину, з яким С. Корольов зразу знайшов спільну мову) переїхала до Одеси. Він ходив тими ж вулицями і той самий час, що і *В. Глушко*, але доля звела їх значно пізніше для спільної праці. Тут, в Одесі, С. Корольов захопився планеризмом, весь час проводив в авіаційному загоні. Ще юнаком С. Корольов брав активну участь у діяльності Товариства сприяння авіації повітроплаванню України й Криму, створював власні конструкції планерів, розробив проект сухопутного безмоторного літака. Проект і креслення були визнані доцільними і відправлені до Харкова для



**Юрій Гагарін та Сергій Корольов на відпочинку в Криму**

затвердження. Керував гуртками планеристів. У 1924 р. після закінчення Одеської профтехшколи вступив до Київського політехнічного інституту. Між іншим, один із дослідників життєвого шляху академіка *Кравчука* наводить дані, які свідчать про те, що останній зіграв позитивну роль у вирішенні питання про прийом С.П. Корольова до КПІ, коли виявилось, що йому не вистачило декількох місяців трудового стажу [36].

Тут, у Києві, на механічному факультеті С. Корольов опанував авіаційну справу, слухав блискучі лекції *Г.Г. де Метца*, *К.К. Сімімського* та інших. При КПІ працювало авіаційне науково-технічне товариство з багать-

ма секціями, зокрема науково-дослідною, літальною тощо. В групу студентів-механіків, що займалась планеризмом, входив і С.П. Корольов. Частими гостями тут були *Д.О. Граве*, *Б.М. Делоне* та інші відомі вчені. Восени 1926 року у зв'язку зі зміною місця роботи вітчима С.П. Корольов переїздить до Москви. В Москві й перетнулися шляхи *С.П. Корольова* та *В.П. Глушка*.

Період кінця 1920-х — початку 1930-х років для ракетної галузі був досить складним. Не слід забувати, що країна перебувала в стані індустріалізації. Була потреба у вирішенні певних нагальних практичних завдань, тому проблему міжпланетних польотів розглядали більше як теоретичну, як справу далекого майбутнього. Була в 1920-ті роки лише одна державна установа, яка і стала першою радянською ракетною науково-дослідницькою та дослідно-конструкторською організацією з розробки ракетних двигунів та ракет. Вона була створена у 1921 р. і отримала назву Газодинамічної лабораторії (ГДЛ). Засновник і

керівник її *М.І. Тихомиров* разом з *В.А. Артем'євим* здебільшого розробляли бойові реактивні снаряди. У 1924 році ГДЛ було переведено з Москви до Ленінграда. Підпорядковано її Военно-дослідному комітету при Реввоєнраді СРСР. *В.П. Глушко* був прийнятий до ГДЛ 15 травня 1929 р. і конструював рідинні реактивні двигуни. У 1931 р. *В.П. Глушко* запропонував вперше пальне, яке саме спалахувало, і карданну підвіску двигуна з насосними агрегатами [24; 29]. Перший РРД під назвою ОР-1 було спроектовано у 1930 році, а побудовано — в 1930-1931 рр. Вершиною досягнень того часу став двигун ОР-52, створений під керівництвом *В.П. Глушка*. За проектами

вченого розробляли й виготовляли у ці роки також експериментальні рідинні ракети серії РЛА (реактивні літальні апарати).

В 1930 р. (восени) були створені два громадські осередки: московська та ленінградська групи вивчення реактивного руху (ГВРР). *С.П. Корольов*, який у грудні 1929 р. захистив диплом і отримав на початку 1930 р. кваліфікацію інженера-аеромеханіка, під впливом знайомства з *Ф.А. Цандером* входить до МосГВРД. Влітку 1932 р. Корольова призначено начальником ГВРД, він же і розробив чітку структуру цієї організації. Однією з чотирьох бригад керував сам *С.П. Корольов*. 21 вересня 1933 р. Газодинамічну лабораторію і МосГВРД об'єднали в єдиний Реактивний науково-дослідницький інститут (РНДІ). Між іншим, бригадою керував теж виходець з України *Ю.А. Победоносцев*, який спочатку працював у ЦАГІ, а потім був запрошений Корольовим до ГВРД і зайнявся ракетобудуванням. Ракетний інститут було створено у Москві, і туди ввійшли і співробітники Ленінградського ГВРД, серед них і *В.П. Глушко*. У 1933-1938 рр. *В.П. Глушко* і *С.П. Корольов* співробітничали у цьому інституті. *В.П. Глушко* створив тут цілу серію реактивних двигунів (від ОР-53 до ОР-102) [19; 31]. Один із його найвідоміших двигунів ОР-65 надалі був встановлений на ракетоплані РП-318 та безпілотній крилатій ракеті з індексом 212, які сконструйовані під керівництвом *С.П. Корольова*. В 1939 р. підрозділ, яким керував *В.П. Глушко*, виділився з РНДІ в самостійну групу при Московському авіаційному моторобудівному заводі, а з 1941 р. група *Глушка* перетворена в Дослідно-конструкторське бюро (ДКБ) по РРД. За клопотанням *В.П. Глушка* на роботу в це ДКБ направили *С.П. Корольова*. З 1942 по 1946 рр. він був заступником головного конструктора ДКБ з льотних випробувань.

Практично, значну частину свого творчого шляху вони пройшли поряд. *В.П. Глушко*, згадуючи про це, писав: "Еще в РНИИ нас связала преданность любимому делу и взаимная заинтересованность в сотрудничестве, так как под его руководством разрабатывались летательные аппараты, а под моим — двигатели для них".

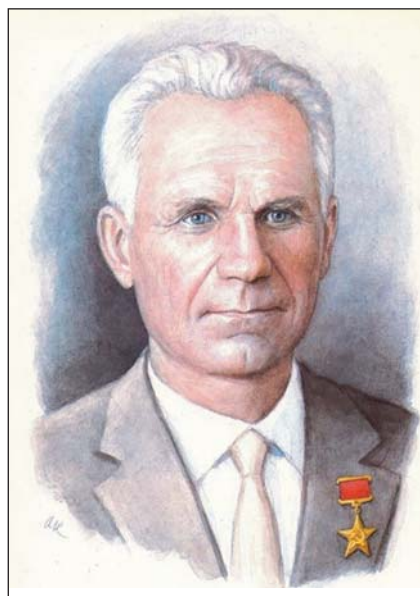
У ці роки в Україні розвивається реактивне двигунобудування, яскравим представником якого є *Архип Михайлович Люлька* — творець першого вітчизняного реактивного двигуна. Виходець з невеличкого села Саварка Київської області, *Архип Люлька* перші ази науки пройшов у



В.П. Глушко (1908-1989)



В.М. Челомей (1914-1984)



А.М. Люлька (1908-1984)

відомого українського математика, академіка *М.П. Кравчука*, який деякий час працював у Саварці вчителем [36]. Зустріч з *М.П. Кравчуком* вплинула на вибір життєвого шляху *А. Люлька*. За порадою академіка, *А. Люлька* закінчує Київський політехнічний інститут, у 1931 р. починає працювати на Харківському турбогенераторному заводі. Надалі був рекомендований у спеціальну конструкторську групу при Харківському авіаційному інституті. Розробив теорію і методику побудування висотних і швидкісних характеристик повітряно-реактивного двигуна, обґрунтував доцільність його застосування на літаках. Підтримав його пошуки відомий український учений у галузі гідродинаміки та турбомашин академік *Г.Ф. Прокура*. *А.М. Люлька* надалі перевели до Ленінграда, де він втілює свою мрію. Наприкінці 1930-х років обґрунтував ідею двоконтурного турбореактивного двигуна РД-1. Він розробив і схеми двигуна з додатковим згоранням пального в реактивному соплі, те, що зараз називають "ТРД з форсажем". Також і перший турбореактивний двигун в СРСР було створено *А.М. Люлька* [14; 22].

Після Великої Вітчизняної війни постала проблема ракетної зброї як засобу створення безпечного існування держави. Початок нової ракетної ери був спричинений тим, що поява ракет бойової дії (ФАУ-2) у Німеччині довела необхідність ракетної зброї для захисту держави. Найінтенсивніше цей напрямок досліджень та практичне їх втілення починає розвиватися в США та СРСР. Після початку "холодної війни", після так званої "промови Черчілля" у Фултоні 5 березня 1946 р. з'явилася необхідність створити центри з виробництва ракет як засобів доставки ядерної зброї. 13 травня 1946 р. Рада міністрів СРСР прийняла постанову про створення ракетобудівної промисловості.

У Радянському Союзі, незважаючи на економічні труднощі, пов'язані з відновленням зруйнованого війною народного господарства, теж працювали над створенням атомної зброї.

Керівництво держави розуміло, що для доставки такої зброї на територію ворога авіації недостатньо. У зв'язку з цим уперше була розроблена програма розвитку ракетно-космічної техніки.

Однак, перш ніж вийти у космічний простір і розпочати його вивчення й освоєння, треба було вирішити низку великих науково-технічних проблем. Насамперед необхідно було створити сучасні конструкції багатоступеневих ракет-носіїв, проектування яких вимагало врахування безлічі

факторів, наприклад, таких як можливі пружні коливання корпусу ракети, яка несе велику кількість рідкого палива в баках. Необхідні були надійні потужні рідинні ракетні двигуни з високою питомою тягою.

Була потрібна досконала система автоматичного управління польотом ракети, яка б із високою точністю витримувала задану траєкторію польоту, регулюючи положення корпусу ракети в просторі та режим роботи рушійних установок. Необхідно було також створити наземні стартові комплекси, без яких неможливий пуск ракет, наземні радіокомплекси для забезпечення траєкторних вимірів, зв'язку і управління польотом космічних ракет і апаратів, а головне — виробничу й експериментальну базу та багато чого іншого. Забезпечити рішення цих проблем могли тільки великі колективи вчених, інженерів, техніків і робітників.

У зв'язку з цим зі створеного в 1941 р. Дослідного конструкторського бюро (ДКБ), яке складалося з групи співробітників РНДІ, а також ГДРР, в 1946 році утворили головну організацію — НДІ-88, директором і головним виконавцем програм якої, за призначенням *Й.В. Сталіна*, став наш земляк *Лев Рувимович Гонор*.

Лев Рувимович (Робертович) Гонор народився 15 вересня 1906 року в містечку Городище Черкаського повіту Київської губернії. Сім'я переїжджала в Баку, Київ, Ленінград. Батько його помер у блокадному Ленінграді в 1942 році. У 1924–1929 роках *Л. Гонор* навчався в Ленінградському військово-механічному інституті разом із *Дмитром Федоровичем Устиновим*, що був у 1940 р. міністром озброєння. Після закінчення інституту Лева Рувимовича направили на роботу на завод "Більшовик". Спочатку він освоївся на місці майстра, потім начальника цеху, пізніше завідувача виробництвом. Після роботи на посаді головного конструктора став директором заводу. Коли *Л.Р. Гонор* зайняв крісло дирек-



Л.Р. Гонор і С.П. Корольов. 1945 р.

тора, "Більшовик" не виконував виробничий план, але після піврічної реконструкції, запропонованої *Л.Р. Гонором*, завод за 4 місяці виконав річне завдання, за що *Л.Р. Гонор* нагородили орденом Леніна. У 1938 р. одержав нове призначення від *Й.В. Сталіна* — посаду директора заводу "Барикади" у м. Сталінграді. Цей завод, так само як і "Більшовик", не справлявся з випуском військової техніки. *Л.Р. Гонор* і тут реорганізував виробництво й вивів підприємство в передовики. Його нагородили орденом Червоної зірки, а у 1942 році він став Героєм соціалістичної праці. Потім був направлений у м. Свердловськ на артилерійський завод, створений на базі Уралмаша. Про заслуги *Л.Р. Гонора* перед Батьківщиною свідчать присвоєння йому звання генерал-майора, Сталінська премія першого ступеня і полководницький орден Кутузова Першого ступеня. З нагоди Дня Перемоги він був серед запрошених на прийом до Кремля. Після війни *Л.Р. Гонор* — знову директор ленінградського заводу "Більшовик".

Коли *Й.В. Сталін* разом з *Д.Ф. Устиновим* вирішили починати ракето-

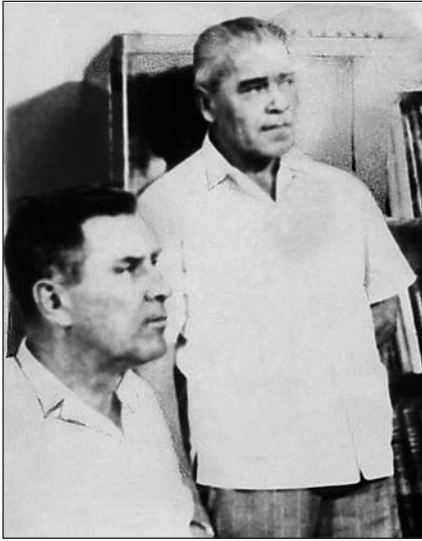
будівну справу, а нарком авіаційної промисловості *Шахурін* відмовився від неї, знову був затребуваний *Л.Р. Гонор*. Починати вирішили зі створення науково-дослідницького інституту. Його організували на території заводу № 88 у м. Калінінграді Московської області.

Організаційні рішення приймали блискавично. Коли *Д.Ф. Устинов* на посаду директора НДІ запропонував кандидатуру *Л.Р. Гонора*, Сталін сказав: "Нехай заїде до мене". Розмова відбулася в неділю. *Л.Р. Гонор* на той час перебував на своїй ленінградській дачі. Його, не зволікаючи, привезли в аеропорт і, затримавши виліт літака "Хельсінкі-Москва", терміново відправили у Москву. Вже через 3 години після розпорядження *Л.Р. Гонор* був у кабінеті *Й.В. Сталіна*. У цей день (15 серпня 1946 р.) *Л.Р. Гонор* призначили директором НДІ-88. До складу інституту ввійшло СКБ, у якому *С.П. Корольов* дістав призначення на посаду начальника проектного відділу №3. Посаду головного інженера зайняв *Ю.А. Победоносцев*. До складу НДІ влилося багато співробітників ГДЛ, ГВРР, РНДІ. Зазначимо також, що *В.П. Глушко* очолив особливе кон-

#### Література

1. Алексеев А.И., Роженов В.Н. Из истории создания конструкторского бюро "Южное" // Вестник Днепропетр. ун-та. Серия История и философия науки и техники, — 1994. — Вып. 1. — С. 126-132.
2. Державний архів Київської області. Ф. Р-1, оп. 2, од. зб. 19, арк. 78.
3. Архів РАН. Ф. 555, оп. 2, спр. 61, арк. 1.
4. Большая советская энциклопедия, 3-е изд. — М., 1975. — Т. 21. — С. 441.
5. Будник В.С. От штурмовиков ИЛ-2 до космических ракет. — Днепропетровск: изд-во Днепропетр. Ун-та, 1993.
6. Гешвенд Ф.Р. // БСЭ. 3-е изд. 1975.
7. Глушко В.П. Развитие ракетостроения и космонавтики в СССР. — М.: Машиностроение, 1981.
8. Дашенко А.В., Прищепа В.И. Юрий Васильевич Кондратюк. — М.: Наука, 1997.
9. Карацуба С.И. Киевские пионеры авиации — Делоне Николай Борисович (отец) и Делоне Борис Николаевич (сын) // Из истории авиации и космонавтики, 1968. — Вып. 6. — С. 53-64.
10. Карацуба С.И. Киевское общество воздухоплавания (1909-1916) // Из истории авиации и космонавтики. — 1972. — Вып. 15. — С. 75-85.
11. Карацуба С.И. 50 лет со времени открытия в Киеве выставки по изучению мировых пространств (1925) // Из истории авиации и космонавтики. — 1975. — Вып. 27. — С. 67-69.

12. Каневский М. Биография генерал-лейтенанта А.Д. Засядко 2-го // Артиллерийский журнал. — 1859. — №1, отд. 11. — С. 21-29.
13. Кибальнич Н.И. Проект воздухоплавательного прибора // Былое — 1918. — №10-11. — С. 115-121.
14. Комлев В., Немцов М. Так создавался отечественный ТРД // Авиация и космонавтика. — 1973. — №3. — С. 26-27.
15. Космонавтика. Энциклопедия. — М.: Сов. энциклопедия, 1985.
16. Космодемьянский А.Л. Константин Эдуардович Циолковский (1857-1935). — М.: Наука, 1987.
17. Крамаров Г. На заре космонавтики. — М., 1965.
18. К.Э. Циолковский: исследование научного наследия и материалы к биографии / Отв. ред. А.А. Космодемьянский; — М.: Наука, 1989.
19. Максимов А.И. Космическая Одиссея. — Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1991.
20. Михайлов Г.К. Ранние этапы развития теории реактивного движения и динамики ракет // Космические исследования. — 1976. — Вып. 6. — С. 896-908.
21. Михайлова Т.П. Анализ работ основоположников ракетной техники по решению проблем ускорений на рубеже XIX-XX веков. // Пятое чтения, посв. разработке научного наследия и развитию идей Ф.А. Цандера. — М.: ИИЕТ АН СССР, 1978. — С. 106-114.
22. Неправильно указано, что первый отечественный реактивный двигатель создан



В.С. Будник і М.К. Янгель

структорське бюро з розробки рідинних ракетних двигунів великої потужності. Плідна праця колективу НДІ завершилася тріумфально. 10 жовтня 1948 року відбувся успішний запуск першої радянської балістичної ракети Р-1. На нараді за присутності *Сталіна*, а *Л.Р. Гонор* робив основну доповідь, прийняли рішення: головну увагу приділити створенню балістичних ракет далекої дії (БРДД) і супутників.

Однак новий виток політичних подій у країні (цього разу — боротьба з "космополітизмом") обірвав діяльність директора НДІ-88: недоречною здалася ідеологам країни Рад його присутність у президії Радянського антифашистського єврейського комітету. У серпні 1950 року *Л.Р. Гонора* звільнили з НДІ-88 і заслали до Красноярська директором артилерійського заводу, а в січні 1953 р. заарештували. Після смерті *Сталіна* він був повністю реабілітований, йому повернули орден і звання, призначили директором однієї з філій ЦІАМ у Підмосков'ї. Однак кар'єра ракетобудівника, що так успішно почалася, була втрачена. Помер *Л.Р. Гонор* 13 січня 1969 р., усіма забутий.

Як уже згадувалося, у складі НДІ-88 було організоване СКБ, головним конструктором якого став *С.П. Корольов*. Його заступник, *В.С. Будник*, у 1951 р. прибув у Дніпропетровськ із дорученням організувати конструкторське бюро, спочатку в складі ракетного заводу, а потім самостійне.

За використаною практично в ході другої світової війни першою німецькою ракетою на рідкому хімічному паливі ФАУ-2 розпочалася розробка бойових ракет зі звичайними і ядерними боеголовками. Потім вчені і конструктори впритул підійшли до відкриття можливості космічних польотів. Після випробування 29 серпня 1949 р. першої радянської атомної бомби на порядку денному постало питання про створення потужного носія для неї; тоді ж в інституті створили Особливе конструкторське бюро з розробки ракет далекої дії (керівник *С.П. Корольов*).

Якраз у цей період (у 1950 р.) до розробки ракетної зброї було залучено відомого авіаконструктора *М.К. Янгеля*. (Дід *М.К. Янгеля* Лаврентій проживав в с. Рижики Чернігівської губернії і потрапив до Східного Сибіру на вічне поселення за напад на свого поміщика [27]). З 27 квітня 1950 року *М.К. Янгель* почав працювати в ОКБ-1 під безпосереднім керівництвом *С.П. Корольова*. ОКБ-1 входило до складу Державного науково-дослідницького інституту реактивного озброєння №88 (ДІ-88). Тривав пошук нових шляхів розвитку ракетної техніки, виникали нові ідеї в застосуванні різних видів пального та його окислювачів, які необхідно було реалізувати. Україна мала дуже розвинений технічний, виробничий та науковий потенціал, і Дніпропетровськ, як жодне інше місто, репрезентував цей потенціал у комплексі. Тому з 1950 р. Дніпропетровський автомобільний завод Міністерства середнього машинобудування передали Міністерству озброєнь і назвали Державним союзним заводом №586 [1; 27].

Наявність такої потужної технічної бази в Україні (в Дніпропетровську) збігається з висуненням групою конструкторів цього заводу на чолі з *В.С. Будником* ідеї створення ракети на висококиплячих компонентах пального [5; 27]. В цей період, як відомо, в ракетах конструкції *С.П. Корольова* використовувалися низькокиплячі компоненти рідкого кисню. *М.К. Янгелю* було надано можливість довести перспективність першого підходу у Дніпропетровську. Отже, 1950 р. (рік перетворення автомобільного заводу в Дніпропетровську в державний союзний завод № 586) став вирішальним і викликав нагальну потребу підготовки широкого кола науковців та інженерів, які розробляли та втілювали результати досліджень із балістики, космічного матеріалознавства, ракетодинаміки, двигунобудування тощо. Наразі постало питання і про створення й розвиток спеціального факультету — фізико-технічного в Дніпропетровському університеті...

Наприкінці статті варто зазначити, що в СКБ *С.П. Корольова* були створені перші ракети Р-1, Р-2, Р-5. Пізніше як ці, так і балістична ракета Р-7, а також перший супутник Землі, виготовляли у Дніпропетровську.

Історія створення та здобутків "Південмашу", КБ "Південне", як і фізико-технічного факультету Дніпропетровського університету потребує окремого розгляду. Роль, яку відігравали і відіграють дніпропетровські представники ракетно-космічної галузі у розвитку космічних досліджень, — неможливо переоцінити.

(Від ред. — з нагоди святкування 100-річчя від дня народження видатного конструктора ракетно-космічної техніки, академіка *М.К. Янгеля* (1911-1971) редакційна колегія "Світогляду" планує присвятити цій події окремий, №5, випуск журналу у 2011 р.)

А.А. Микунин // Изобретатель и рационализатор. — 1977. — № 6. — С. 36-39; 1978. — № 3. — С. 37.

23. Отчет о научно-исследовательской работе: "Исследование основных направлений становления и тенденций развития ракетно-космической техники в Украине". — Г/б № 122-93. Руководитель Ф.П. Санин.

24. Пионеры ракетной техники. Ветчинкин, Глушко, Королев, Тихомиров. Избр. произв. — М.: Наука, 1964.

25. Пионеры ракетной техники. Кибальчич, Циолковский, Цандер, Кондратюк. Избр. произв. — М.: Наука, 1964.

26. Поляков В.А., Кибальчич Ф.А. Николай Кибальчич. — М.: Знание, 1986.

27. Потока В.Н. Жизнь и деятельность академика М.К. Янгеля (1911-1974 гг.) // Диссертация канд. ист. наук. - Днепропетровск, 1998. — 188 с. — Рукопись.

28. Раушенбах Б.В., Сокольский В.Н. 80 лет со дня рождения Ю.В. Кондратюка // Из истории авиации и космонавтики. — М.: ИИЕТ АН СССР, 1981.

29. Рябчиков Е.И. Звездный путь. — М.: Машиностроение, 1986.

30. Савчук В.С. К.Е. Циолковский та Українська академія наук: не здійснена спроба переїзду до Києва // Питання історії науки і техніки. — 2007. — № 2. — С. 20-26.

31. Севастьянов В.И. У истоков космического двигателестроения // Вопросы истории естествознания и техники (ВИЕТ). — 1980. — № 3. — С. 26-35.

32. Слово про Корольова. — К.: Вид-во "Молодь", 1970.

33. Создатели новой техники в Украинской СССР. — К.: Наук. думка, 1991.

34. Сокольский В.Н. Ракеты на твердом топливе в России. — М.: Изд-во АН СССР, 1963.

35. Сокольский В.Н. Основные направления развития ракетно-космической науки и техники (до середины 40-х годов XX в.) // Исслед. по истории и теории развития авиационной и ракетной косм. науки и техники. — М.: Наука, 1983. — Вып. 2. — С. 140-201.

36. Сорока М. Колімска теорема Кравчука. — К.: Вид-во "Молодь", 1991.

37. Урбанский В.М. Дмитрий Граве и его время. — К.: Наук. думка, 1998.

38. Циолковский К.Э. Сопротивление воздуха и скорый поезд. — Калуга, 1927. — С. 3-4.

39. Циолковский К.Э. Исследование мировых пространств реактивными приборами. — Т.2.— Собр. соч. — 1954. — С. 69.

40. Шатоба И.Я. Некоторые новые сведения о Ф.Р. Гешвенде, изобретателе паролета с реактивным двигателем // Из истории авиации и космонавтики. — 1974. — Вып. 24. — С. 137-146.

41. Шатоба И.Я., Бирюков Ю.В. 90 лет со дня разработки Н.И. Кибальчичем проекта ракетного летательного аппарата (1881) // Из истории авиации и космонавтики. — 1971. — Вып. 12. — С. 26-30.

42. Moore W. On the motion of rockets both in non-resisting mediums // 1. Natur Philos., Chem and Aris / Ed. by Nicholson, 1810. — Vol.27; 1811. — Vol. 28, 29; 1812. — Vol. 30.

43. Moore W. A treatise on the motion of rockets. — London, 1813.