

УДК 629.76/.78

*К 120-летию со дня рождения Ф.А. Цандера  
и 110-летию со дня рождения Ю.В. Кондратюка*

## **ПИОНЕРЫ РАКЕТНОЙ ТЕХНИКИ Ф.А. ЦАНДЕР И Ю.В. КОНДРАТЮК**

**А.И. МАКСИМОВ**

*Институт теоретической и прикладной механики  
им. С.А. Христиановича СО РАН, Новосибирск*

Кратко прослежены жизненные и творческие пути отечественных пионеров ракетной техники Ф.А. Цандера и Ю.В. Кондратюка (А.И. Шаргея), внесших заметный вклад в становление космонавтики и развитие ракетной техники. Рассмотрены основные идеи и предложения этих талантливых ученых и изобретателей, связанные с ракетно-космической техникой и нашедшие применение при освоении космического пространства.

2007-й год оказался богатым на юбилейные даты, связанные с космонавтикой и развитием современной ракетно-космической техники. В этом году человечество отметило 150-летие основоположника космонавтики К.Э. Циолковского (1857–1935), 125-летие американского изобретателя Р. Годдарда (1882–1945), 120- и 110-летия наших пионеров ракетной техники Ф.А. Цандера (1887–1933) и Ю.В. Кондратюка (1897–1942), 95-летие немецкого конструктора В. фон Брауна (1912–1977) и 65-летие пуска первой тяжелой баллистической ракеты А-4 его конструкции (13.06.1942), 50-летие начала летно-конструкторских испытаний советской межконтинентальной баллистической ракеты Р-7 конструкции С.П. Королева (15.05.1957) и вывода с ее помощью Первого искусственного спутника Земли ПС-1 (4.10.1957), 40-летие первого испытательного полета лунной ракеты США «Сатурн-5» (9.11.1967), 35-летие запуска межпланетного аппарата «Пионер-10» (3.03.1972), впервые исследовавшего планету Юпитер, а также 30-летие полета космических зондов «Вояджер-2» и «Вояджер-1», запущенных 20 августа и 5 сентября 1977 г., которые уже достигли границ Солнечной системы и продолжают передавать на Землю ценные научные сведения о свойствах дальнего космоса.

Каждый из упомянутых выше пионеров ракетной техники, к которым можно добавить также немецких инженеров И. Винклера (1897–1947) и К. Риделя (1907–1944) [1], внес тот или иной вклад в развитие ракетно-космической техники. Наряду со многими, заметный след в истории космонавтики оставили наши соотечественники Ф.А. Цандер (рис. 1) и Ю.В. Кондратюк (рис. 2), судьбы которых во многом оказались схожими. Родились они с разницей в 10 лет и с малых лет оба остались полу- и полным сиротами. Основной период их серьезной работы над проблемами межпланетных полетов и ракетной техники пришелся на трудные годы разрухи и голода в России, вызванных первой мировой и гражданской войнами. Прожили эти талантливые ученые всего около 45 лет, и оба ушли из жизни в расцвете своей творческой и изобретательской деятельности.

© Максимов А.И., 2007 г.



*Ф. Цандер*

детей с собой в музей, знакомил их с экзотическими животными и коллекцией метеоритов, рассказывал о звездах и предполагаемой жизни на других планетах. Такое воспитание способствовало развитию у детей с младенчества любопытства и широты взглядов. Способный и наблюдательный Фридрих с малых лет заинтересовался идеей полетов к планетам и загадочным звездам. Он всерьез увлекся книгами и рассказами об астрономии и межпланетных путешествиях. Его самыми любимыми книгами в богатой библиотеке отца стали «С Земли на Луну прямым путем за 97 часов 20 минут» и «Вокруг Луны» Жюль Верна. Эти фантастические романы раскрыли перед юношей романтику математических вычислений и выкладок.

После домашнего начального образования и двухгодичной учебы в частном подготовительном училище Ф.А. Цандер в августе 1898 г. поступил в реальное училище. В 1905 г. он завершил учебу в Рижском городском училище, став лучшим учеником дополнительного класса, что предоставило ему право поступить в институт без экзаменов. По собственным воспоминаниям Фридриха Артуровича,

Рис. 1. Ф.А. Цандер.

Фридрих Артурович Цандер родился 23 (11 по старому календарю) августа 1887 г. в Риге (Латвия), в семье доктора медицины Артура Константиновича. Мать Фридриха, урожденная Елена Готшалк, умерла в 1889 г. при родах дочери, когда младшему сыну исполнилось всего два года. Дальнейшие заботы о пятерых ребятишках полностью легли на плечи отца, работавшего в городском зоологическом музее. Спустя год А.К. Цандер пригласил в дом молодую экономку Б.А. Конради, которая в 1891 г. вышла за него замуж и стала для многочисленной семьи заботливой матерью [2].

Выходец из купеческой семьи А.К. Цандер был большим любителем естествознания, увлекался музыкой, астрономией, географией и воздухоплаванием. Он принимал активное участие в деятельности Рижского общества естествоиспытателей. Отец часто брал

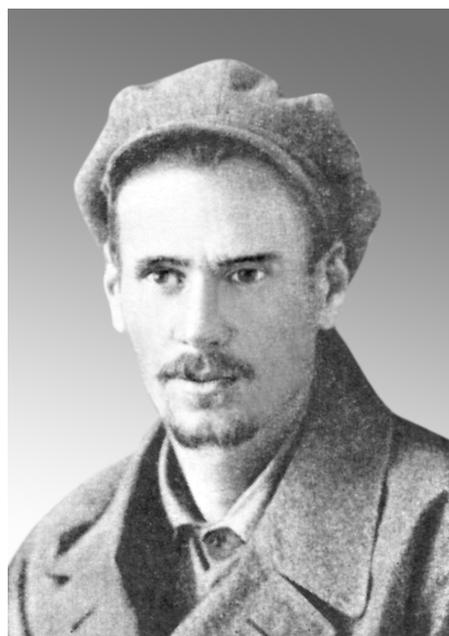


Рис. 2. Ю.В. Кондратьюк (А.И. Шаргей).

в последний год учебы в училище преподаватель космографии Ф.Ф. Вестберг познакомил своих учеников со статьей К.Э. Циолковского «Исследование мировых пространств реактивными приборами», опубликованной в журнале «Научное обозрение» в 1903 г. [2–5].

После училища Ф.А. Цандер поступил на механическое отделение Рижского политехнического института (РПИ), но вскоре вынужден был перейти на машиностроительное отделение Высшего Королевского технического училища в Данциге (Гданьск). Переход был вызван временным закрытием РПИ из-за резкого роста революционных настроений среди студентов. После трех семестров успешной учебы за границей Цандер, соскучившийся по дому, вернулся в Ригу и с осени 1907 г. возобновил занятия в родном институте [2, 3]. В 1914 г. он с отличием окончил учебу на Механическом отделении РПИ, получил диплом инженера-технолога и поступил на работу на завод резинотехнических изделий «Проводник». В августе 1915 г. Ф.А. Цандер вместе с автошинным отделом завода эвакуировался в Москву [5] и впоследствии остался в ней жить.

Уже в годы учебы в реальном училище Ф.А. Цандер самостоятельно начал проводить различные опыты и расчеты. 12 сентября 1904 г. он завел специальную тетрадь, в которую стал заносить свои мысли и краткие заметки о результатах собственной исследовательской деятельности. В Высшем Королевском училище в Данциге Цандер освоил стенографическую запись по системе Габельсбергера и для экономии времени начал вести свои дневники на немецком языке в зашифрованном виде. Первые записи, касающиеся проблем космического полета, Фридрих Артурович сделал осенью 1907 г. [4, с. 169].

В 1908 г. Ф.А. Цандер купил астрономическую трубу с объективом диаметром 10 см и начал проводить наблюдения Луны, планет и звездных скоплений. В 1909 г. во время великого противостояния он вел наблюдения Марса, а через год — кометы Галлея. О результатах своих наблюдений кометы Галлея Цандер написал небольшую заметку в местную газету, которая стала первой публикацией будущего ученого. В Рижском обществе естествоиспытателей он сделал доклад о солнечном затмении, состоявшемся в апреле 1912 г., а в следующем году в астрономическом календаре появилась его заметка о наблюдениях этого интересного природного явления.

В конце XIX в. во многих странах мира предпринимались попытки строительства самолетов и совершения на них полетов. Первый успешный полет самолета «Флайер» американских изобретателей Уилбура и Орвилла Райтов состоялся 17 декабря 1903 г. Вскоре появились первые самолеты Г. Вуазена, Ф. Фербера, Л. Блерио, А. Сантос-Дюмона и Т. Вуйя во Франции, а затем аэропланы были созданы и в других странах [6, 7]. Отважные пилоты неуклюжих аэропланов-этажерок, с трудом державшихся в воздухе, с каждым днем летали все дальше и поднимались все выше и выше. По инициативе Ф.А. Цандера студенты РПИ, увлеченные достижениями авиаторов, в 1908 г. организовали «Первое рижское студенческое общество воздухоплавания и техники полета». По его же предложению в 1909 г. силами этого студенческого общества был построен балансирный планер по схеме профессора Киевского политехнического института Н.Б. Делоне, представлявший собой легкую бипланную коробку крыльев [4, с. 172]. Полеты этого планера и выступления членов общества воздухоплавания с лекциями и докладами вызывали большой интерес окружающих и способствовали популяризации достижений авиации среди населения.

Уже в годы учебы в Рижском политехническом институте Ф.А. Цандер сделал обзор работ по созданию летательных аппаратов, провел расчеты истечения газов из сосуда и начал изучать возможности преодоления силы тяжести Земли.

Он делал графики, диаграммы, рисунки и эскизы, касающиеся проблем межпланетных полетов. Тогда же молодой исследователь собственными руками создал чувствительный гальванометр, оригинальную динамомашину и некоторые другие приборы. Во время студенческой практики он все свое свободное время проводил в цехах и лабораториях завода «Мотор», приступившего к строительству аэропланов. Как бы подводя итоги проделанных в те годы работ, в предисловии к рукописи своей планировавшейся книги «Полеты на другие планеты и на Луну» Фридрих Артурович писал: «В течение 1909–1911 гг. сделал некоторые вычисления, касающиеся: 1) работы для подъема на большие высоты, далее 2) веса каната, который висел бы в пространстве между Луной и Землей, притягиваясь к обеим, и 3) реактивного двигателя» [5].

В течение многих лет результаты своих исследований Ф.А. Цандер тщательно заносил в рабочие тетради. Большинство материалов ученого-изобретателя представляют стенографические записи по системе Габельсбергера. Из-за трудностей расшифровки значительная часть этих рукописей ученого до сих пор окончательно не обработана и не опубликована.

В отличие от К.Э. Циолковского [8, с. 94], Ф.А. Цандер верил в возможность создания межпланетного корабля не в далеком будущем, а в ближайшие годы, на базе уже достигнутого уровня развития науки и техники. Именно с такой фразы он начинает свою первую опубликованную научную работу по космонавтике «Перелеты на другие планеты» [3, с. 15–18], напечатанную в 1924 г. в № 13 в журнале «Техника и жизнь». Эта уверенность позволила ему сравнительно быстро перейти от начальных теоретических изысканий к конкретным инженерным расчетам, а затем и к созданию реальных конструкций — ракетных двигателей ОР-1, ОР-2, 10 и первой в СССР жидкостной ракеты ГИРД-Х. Как писал Ф.А. Цандер в своей автобиографии [3, с. 7–11], уже в 1915–1917 гг. он проводил опыты по созданию так называемой «оранжереи авиационной легкости», которая могла найти применение при полетах на другие планеты. В горшочках, наполненных легким толченым древесным углем, Цандер выращивал горох, капусту и некоторые другие культурные растения.

Из основной формулы ракетодинамики  $V = W \cdot \ln(1 + M_2/M_1)$ , известной как формула Циолковского, следует, что для достижения максимальной скорости полета необходимо, во-первых, использовать топливо максимальной теплотворной способности и, во-вторых, как можно больше увеличить его долю ( $M_2$ ) в начальной (стартовой) массе ракеты ( $M_0 = M_2 + M_1$ ). В настоящее время наиболее совершенные кислородно-водородные жидкостные ракетные двигатели (ЖРД) обеспечивают эффективную скорость истечения  $W$  до 4500–4600 м/с в вакууме, а для выхода на орбиту искусственного спутника Земли (с учетом гравитационных потерь, потерь на сопротивление атмосферы и на управление полетом) необходима характеристическая скорость  $V$  не менее 9000 м/с. Поскольку у поверхности Земли (при атмосферном давлении) величина  $W$  примерно на 1000 м/с ниже, среднюю скорость истечения газов за все время работы двигателя условно можно принять равной 4000 м/с. В этом случае для вывода космического аппарата (КА) на околоземную орбиту доля топлива в начальной массе одноступенчатой ракеты-носителя (РН) должна составлять не менее 90 %, а для приобретения второй космической скорости, равной около 11200 м/с ( $V \approx 12400$  м/с) — 95,5 %. У существующих кислородно-водородных ЖРД РД-0120 (Россия, РН «Энергия»), RS-68 (США, Delta-4) и Vulcain-2 (Европа, Ariane-5), рассчитанных на работу с момента старта до самого выхода на околоземную орбиту и не оснащенных выдвигаемыми сопловыми насадками, средний удельный импульс тяги, т. е. эффективная скорость истечения газов, реально не выше 3750–3900 м/с. При такой скорости  $W$  потребная

масса топлива возрастает еще примерно на 1 %. С учетом полезной нагрузки, составляющей ~1–3 % стартовой массы РН, на массу конструкции самой ракеты остается практически недостижимая для современных материалов доля. Именно по этой причине до сих пор не удалось создать многоступенчатые РН, способные выводить КА на орбиту ИСЗ, не говоря уже о запусках к другим планетам.

Аналогичные прикидки, выполненные еще на начальном этапе исследований, вынудили Ф.А. Цандера искать приемлемые пути для достижения космических скоростей. Впервые мысль об использовании всей массы ракеты в качестве топлива, «насколько это будет возможно осуществить практически», Фридрих Артурович высказал в своих записях от 11 марта 1909 г., объединенных под названием «Космические корабли (эфирные корабли), которые обеспечат сообщение между звездами», [3, с. 407]. В этой работе он исследовал задачу подъема ракеты на максимальную высоту. В записи от 12 марта Цандер уточнил, что «масса конструкции летательного аппарата очень мала по сравнению с массой газа (топлива — А.М.), находящегося на борту этого летательного аппарата» [3, с. 409]. А вот 18 сентября 1912 г. он уже утверждает, что даже известные виды топлива вполне могут обеспечить полеты далеко за пределы Земли, и впервые указывает на выгоду отбрасывания в процессе полета отработавших частей конструкции ракеты. Такой метод достижения максимальной дальности полета конструкторы начали использовать уже при создании первых межконтинентальных баллистических ракет Р-7 (СССР) и Atlas, а также РН Vanguard (США). Отбрасывание ускорителей, отработавших ступеней, различных обтекателей и других ставших ненужными элементов конструкции является стандартной процедурой, используемой при запусках всех современных РН и ракет дальнего действия.

В тех же записях от 18 сентября Ф.А. Цандер несколько позже предлагает не просто отбрасывать выполнившие свои функции элементы конструкции, а использовать их в качестве топлива [3, с. 422]. Исходя из сказанного, как утверждает Г.М. Салахутдинов [9, с. 34–39], именно 18 сентября 1912 г. следует считать датой высказывания Цандером идеи об использовании металлического горючего. С этого момента она становится краеугольным камнем многих последующих работ талантливого ученого-изобретателя. Позже в рамках исследований по данной тематике Фридрих Артурович проводил опыты по расплавлению и сжиганию металлов. Он исследовал свойства, прежде всего, легкоплавких металлов — алюминия, магния, лития, цинка и их сплавов, которые при сгорании выделяли большое количество энергии и могли служить в качестве конструкционного материала летательных аппаратов.

С осени 1917 г., когда завод «Проводник» перестал работать, Ф.А. Цандер вновь приступил к расчетам, связанным с перелетами на другие планеты. При этом у него возникла идея об использовании высотного аэроплана, приводимого в движение вначале винтомоторной установкой, а затем — ракетным двигателем [3, с. 8].

В феврале 1919 г. Ф.А. Цандер перешел работать заведующим техническим бюро на Госавиазавод №4, бывший завод «Мотор», который также был эвакуирован из Риги в Москву. В период 1919–1922 гг. он участвовал в создании авиамоторов М-11, М-15 и М-26, а в свободное от основной работы время трудился над проектами своего межпланетного корабля-аэроплана и его двигателя, работающего при высоком давлении и использующего вместо воздуха жидкий кислород.

В 20-е годы Ф.А. Цандер активно занимался конструкторской деятельностью, связанной с созданием ракетных двигателей и ракет, исследовал проблему защиты межпланетного корабля от метеоритов, разрабатывал методику расчета ЖРД с помощью энтропийных диаграмм, а также вел обширные исследования по механике космического полета, уделяя свое основное внимание выбору оптимальных

траекторий полета к Марсу. Рассматривал он и вопросы возвращения на Землю, а также входа межпланетного корабля в плотные слои атмосферы. Знание немецкого, английского и французского языков позволяло Ф.А. Цандеру быть в курсе событий, происходящих во всем мире. Он был хорошо осведомлен о деятельности почти всех зарубежных и отечественных ученых и изобретателей, работавших в области ракетно-космической техники.

В конце декабря 1921 г. открылась первая Московская губернская конференция изобретателей. 30 декабря на подсекции двигателей ее машиностроительной секции Ф.А. Цандер выступил с докладом о проектах нефтяно-кислородного поршневого мотора высокого давления и космического корабля-аэроплана. Увлеченный своими идеями, для скорейшего завершения работ над проектом межпланетного корабля в январе 1922 г. он обратился к дирекции авиазавода с просьбой о предоставлении ему творческого отпуска. 15 июля того же года Фридрих Артурович уволился с завода и продолжил работу дома. Вскоре он оказался в острой нужде и вынужден был продать свою астрономическую трубу. Узнав о материальных затруднениях ученого-изобретателя, 6 апреля 1923 г. на общем собрании авиазавода рабочие приняли решение об отчислении «в фонд помощи инженеру-изобретателю для завершения работ 1 % своего апрельского заработка» [3, 5].

Осенью 1923 г. Ф.А. Цандер женился на А.Ф. Малюковой. Своим детям он дал имена, связанные с космосом: дочери — Астра, а сыну — Меркур. Со временем Астра Фридриховна стала хранительницей семейного архива отца и принимала активное участие в работе Цандеровских чтений — научных конференций, посвященных памяти Ф.А. Цандера, которые регулярно проводились раз в два года, начиная с 1970 г. [9, 12]. Меркуру не повезло, в трехлетнем возрасте он заболел скарлатиной и умер в больнице.

В те же годы основоположник космонавтики К.Э. Циолковский вновь вернулся к исследованиям проблем межпланетных полетов. И он, и Цандер внимательно следили за работами и успехами друг друга. 24 февраля 1923 г. Фридрих Артурович написал свое первое письмо Циолковскому. В период 1923–1932 гг. они обменялись пятью письмами и открытками, посылали друг другу свои книги и брошюры с новыми статьями по ракетной технике.

8 июня 1924 г. Ф.А. Цандер отправил в Комитет по делам изобретений заявку на патент «Описание межпланетного корабля системы Ф.А. Цандера». Бюро предварительной экспертизы Комитета сочло предложение ученого фантастическим и отказало ему в выдаче заявочного свидетельства. Эскиз этого аппарата был опубликован в статье ученого «Перелеты на другие планеты» в журнале «Техника и жизнь» № 13 за 1924 г., а его описание [3, с. 193–198], подготовленное на основе материалов патентной заявки, впервые увидело свет лишь в 1937 г. в пятом выпуске сборника «Ракетная техника».

Двухступенчатый межпланетный корабль Ф.А. Цандера (рис. 3) представлял комбинацию большого и малого аэропланов, оснащенных поршневыми и ракетными двигателями. Большой самолет с помощью винтомоторной установки должен был подняться на 25–30 км, развить скорость до 350–450 м/с, после чего включался его ракетный двигатель. По мере дальнейшего увеличения скорости и высоты полета его крылья и другие элементы, выполненные из дюралюминия или магния, постепенно складывались и втягивались в специальный котел, где расплавлялись и в жидком виде подавались в камеру сгорания ракетного двигателя. На орбиту спутника Земли или на межпланетную траекторию полета выходил только маленький самолет, оснащенный системами жизнеобеспечения экипажа и собственными двигателями.

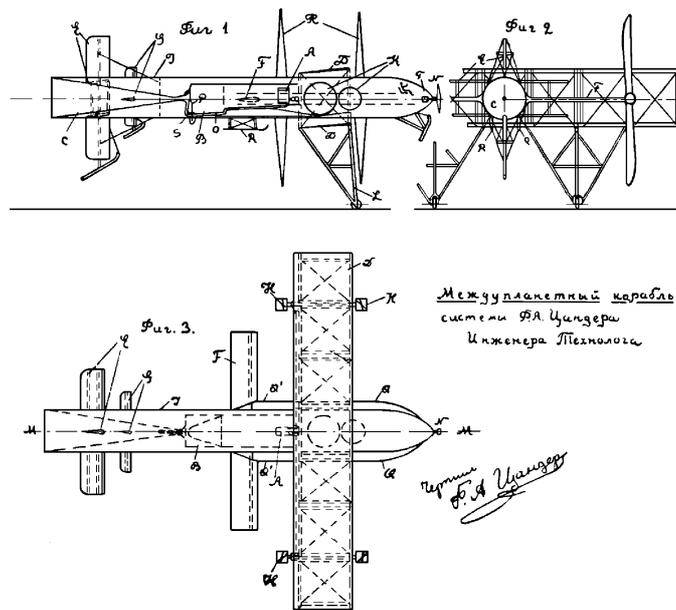


Рис. 3. Эскиз межпланетного корабля-аэроплана Ф.А. Цандера.

По расчетам Цандера применение крыльев и экономичных поршневых двигателей в сочетании с превращением элементов большого аэроплана в металлическое горючее, а также планирующий спуск обратно на Землю на маленьком аэроплане позволяли снизить стартовую массу межпланетного аппарата в 10–30 и даже до 60 раз по сравнению с массой огромной ракеты К.Э. Циолковского [3, с. 18, 197]. Благодаря использованию подъемной силы крыльев космические путешественники не нуждались в ваннах с жидкостью, предлагаемых Циолковским для снижения нагрузок на их тело, и могли приземлиться в нужном им районе посадки. Дополнительному уменьшению стартовой массы аппарата должен был способствовать разгон до второй космической скорости с помощью солнечного паруса, выполненного в виде гигантских зеркал из листов алюминия толщиной всего 0,01 мм [3, с. 204].

Над решением проблем использования металлического горючего Ф.А. Цандер трудился в общей сложности около двух десятилетий. Ради скорейшей реализации своих идей на практике в октябре 1926 г. ученый-изобретатель перешел работать в Центральное конструкторское бюро Авиатреста при заводе № 24. Осенью 1928 г. он вместе с сотрудниками своего подразделения проводил эксперименты по изготовлению легких сплавов, содержащих магний, и их сжиганию в воздухе. На основе полученных результатов Цандер подготовил рукопись статьи под названием «Вопросы конструирования ракеты, использующей металлическое топливо». Эта работа [3, с. 148–167] впервые была напечатана уже после смерти автора в вышеупомянутом сборнике «Ракетная техника» (вып. 5) в 1937 г.

С начала освоения космического пространства в 1957 г. неоднократно предпринимались попытки использования самолетов в ракетно-космических системах (РКС). Из многочисленных проектов, разработанных как в нашей стране, так и за рубежом, пока удалось реализовать лишь один. Впервые в качестве первой ступени РКС самолет был использован в США 5 апреля 1990 г. при запуске крылатой РН Pegasus, созданной частной компанией Orbital Sciences Corporation. На начальном этапе в качестве самолета-носителя применялся модифицированный тяжелый

реактивный бомбардировщик В-52, замененный в 1994 г. более мощным носителем, созданным на базе пассажирского самолета L-1011 Tristar.

Ход развития ракетно-космической техники показал, что идея использования элементов конструкции самой ракеты в качестве металлического горючего не столь перспективна, как казалось ранее. Идея весьма сложна для реализации на практике, а ее выгоды стали сомнительными из-за легкости конструкций современных РН, масса которых составляет всего около 5–7 % стартовой массы. Хотя данную идею Ф.А. Цандера напрямую реализовать не удалось, косвенно она успешно стала применяться в твердотопливных ракетах и ускорителях. Например, в смесевом топливе ускорителей РН Space Shuttle и Ariane-5 в качестве высококалорийного горючего используется 16–18 % алюминиевого порошка.

Будучи грамотным инженером, Ф.А. Цандер прекрасно понимал, что грандиозную задачу выхода в космос и полета к другим планетам можно решить лишь при упорной работе больших коллективов ученых, инженеров и рабочих, поэтому он всемерно старался пропагандировать идеи межпланетных полетов среди общественности. Фридрих Артурович часто выступал с докладами и участвовал в диспутах по ракетно-космической тематике не только в Москве, но и в других городах страны. Например, в 1924–1925 гг. он совершил поездки с лекциями в Ленинград, Рязань, Тулу, Харьков, Саратов и в некоторые другие города. В январе 1924 г. во время выступления в Московском обществе любителей астрономии Фридрих Артурович высказал идею о необходимости создании Общества изучения межпланетных сообщений. На организационном собрании, состоявшемся 20 июня 1924 г., его избрали председателем научно-исследовательской (ракетной) секции Общества. К его огорчению, Общество просуществовало недолго и через год распалось. Несмотря на ряд неприятностей того периода, включая срыв планировавшегося курса лекций о ракетной технике в Академии им. Н.Е. Жуковского, Цандер с удвоенной энергией продолжил свои исследования по космической тематике.

В 1925 г. Ф.А. Цандер приступил к работе над научно-популярной книгой «Полеты на другие планеты и на Луну». Вскоре он изменил свое первоначальное решение и взялся за подготовку более солидной научной монографии, рассчитанной на специалистов. В октябре того же года Фридрих Артурович направил в Главнауку Народного комиссариата просвещения РСФСР заявку с просьбой отпустить средства на подготовку монографии под названием «Перелеты на другие планеты. Первый шаг в необъятное мировое пространство. (Теория межпланетных путешествий)», которая должна была состоять из 16 разделов [3, с. 480–490]. К заявке ученый приложил ряд своих статей, расчетов и чертежей. Хотя первый рецензент профессор В.П. Ветчинкин (1880–1950) поддержал работу Цандера, второй рецензент профессор В.И. Яковлев высказался против и предложил сократить объем монографии с 40–44 до 6–8 печатных листов, с чем Фридрих Артурович не смог согласиться [5, с. 77].

Параграф пятого раздела готовившейся монографии, посвященный выгоде увеличения скорости ракеты в перигее эллиптической орбиты, был опубликован в 1947 г. в сборнике статей Ф.А. Цандера, изданном под редакцией М.К. Тихонравова. Основная часть рукописи автора была напечатана в переизданном в 1961 г. сборнике [10], а в наиболее полном виде материалы планировавшейся монографии впервые были опубликованы под названием «Перелеты на другие планеты. (Теория межпланетных путешествий)» лишь в 1964 г. [11, с. 277–359].

В этой работе Ф.А. Цандер показал, что для достижения другой планеты с минимальными энергетическими затратами необходимо лететь в направлении ее движения вокруг Солнца по эллиптической траектории, которая в перигелии касается орбиты планеты отправления, а в афелии — орбиты посещаемой планеты

[3, с. 239]. Такие оптимальные траектории полета (рис. 4), требующие минимальной характеристической скорости, первым предложил немецкий ученый Вальтер Гоман (1880–1943) в работе «Возможность достижения небесных тел» («Die Erreichbarkeit der Himmelskörper»), изданной в 1925 г. в Мюнхене [12, 13]. Позже в научной литературе они стали называться эллипсами Гомана или гомановскими траекториями.

В рассматриваемых рукописях Ф.А. Цандер подробно рассмотрел и другие типы траекторий, обеспечивающие минимальную продолжительность полета или повторные встречи через определенный промежуток времени. Он также показал возможность значительного увеличения скорости межпланетного корабля без затрат топлива за счет облета третьего небесного тела. Маневры увеличения скорости путем гравитационного воздействия планет и их спутников, а также астероидов называются гравитационными или пертурбационными. Такие маневры, впервые предложенные Ю.В. Кондратюком в рукописи «Тем, кто будет читать, чтобы строить», в настоящее время широко применяются практически при всех полетах к дальним планетам, астероидам или кометам.

Впервые гравитационный маневр у планеты-гиганта Юпитер был использован в декабре 1974 г. для существенного сокращения времени полета космического аппарата Pioneer-11 к Сатурну. Только благодаря гравитационным маневрам американский зонд Voyager-2, стартовавший 20 августа 1977 г., после пролета Юпитера 9 июля 1979 г. сумел последовательно облететь в приемлемые сроки Сатурн (25.08.1981), Уран (24.01.1986) и Нептун (25.08.1989), а затем отправиться к внешней границе Солнечной системы.

В апреле 1927 г. в Москве открылась «Первая мировая выставка межпланетных аппаратов и механизмов», организованная Ассоциацией изобретателей-инженеров. На этой выставке были широко представлены работы как отечественных, так и зарубежных пионеров ракетной техники. Среди экспонатов Ф.А. Цандера центральное место занимала модель его усовершенствованного межпланетного корабля-аэроплана, в значительной мере избавленная от характерных черт первоначального варианта (см. рис. 3), присущих самолетам начального периода развития авиации. Выставка пользовалась большим успехом, и за три месяца работы ее посетили более 10000 человек [5, с. 66].

В 1928 г. Ф.А. Цандер выступил на заседании Комиссии по научному воздухоплаванию при Московской аэрологической обсерватории с проектом составной ракеты, состоящей из большой центральной ракеты, множества боковых ракет и сосудов с топливом (рис. 5). В конце следующего года в числе других сотрудников Авиатреста он был приглашен на V Международный конгресс воздушных сообщений, который должен был состояться в Гааге в сентябре 1930 г. Фридрих Артурович подготовил для выступления большой доклад «Проблемы сверхавиации и очередные задачи по подготовке к межпланетным путешествиям». Когда поездка на конгресс сорвалась, он решил опубликовать свой доклад в журнале «Техника воздушного флота», но позже его значительно расширил и в 1932 г. издал в виде отдельной книги под названием «Проблема полета при помощи реактивных аппаратов» [3, с. 19–93]. В этой работе, ставшей третьей и последней прижизненной научной публикацией Ф.А. Цандера,

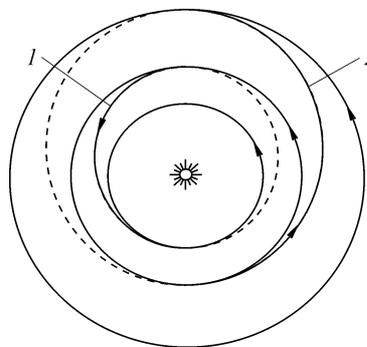


Рис. 4. Гомановские траектории полета: 1 — к внутренней планете, 2 — к внешней планете.

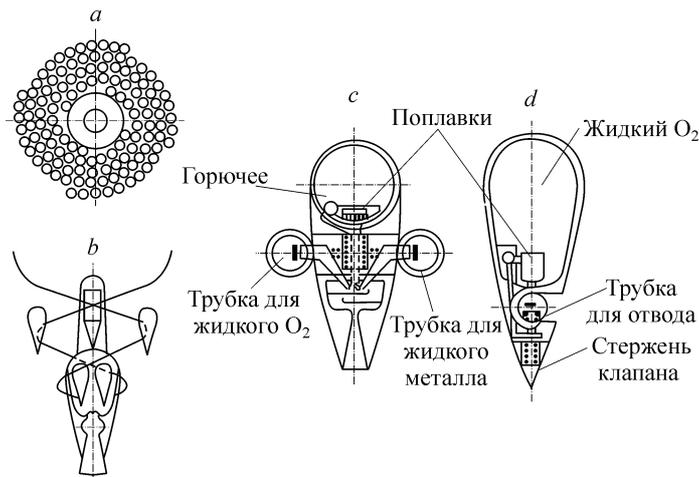


Рис. 5. Составная ракета Ф.А. Цандера: *a* — поперечный разрез ракеты, *b* — центральная ракета (в котел для расплавления мешены два боковых сосуда), *c* — боковая ракета, *d* — сосуд с жидким кислородом.

были приведены описание и схема его новой составной ракеты. (Вторая его статья «Реактивные двигатели» была напечатана ранее в том же 1932 г. в журнале «Самолет», № 1). Предложенная ученым-изобретателем весьма сложная пакетная схема должна была обеспечить сжигание ставших ненужными боковых ракет и сосудов путем их перемещения к плавильному котлу по спиральным топливопроводам, идущим к двигателю центральной ракеты (см. рис. 5).

Ф.А. Цандер приступил к непосредственной работе над созданием жидкостного ракетного двигателя в 1926 г. Ученый провел тщательный термодинамический и прочностной расчет своего экспериментального двигателя ОР-1 [3, с. 213–229], изготовленного в 1929 г. с использованием деталей бензиновоздушной горелки, т. е. обычной паяльной лампы (рис. 6). Этот двигатель работал на бензине с воздухом и развивал тягу до 145 г (1,42 Н). В 1930–1932 гг. проведено более 50 огневых испытаний ОР-1. (Первый опытный ЖРД конструкции В.П. Глушко ОРМ тягой 6 кг (59 Н) был изготовлен и испытан в 1931 г. [14, с. 28], а американский изобретатель Р. Годдард провел испытание прототипа своего ЖРД тягой 1,8 кг (17,7 Н)

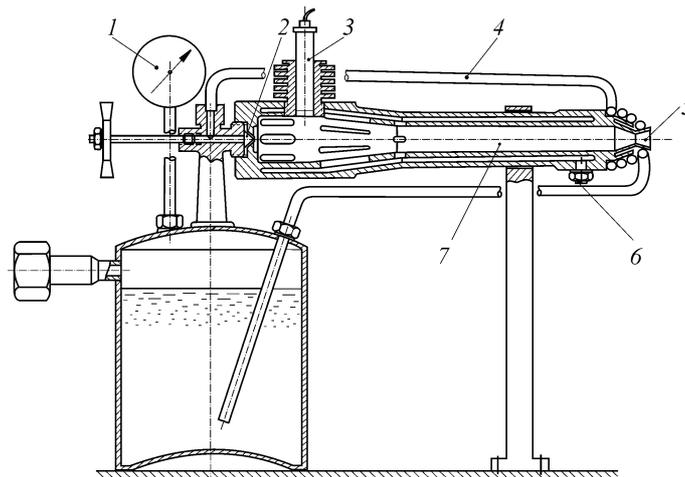


Рис. 6. Схема двигателя ОР-1: 1 — манометр, 2 — форсунка для подачи бензина, 3 — свеча зажигания, 4 — трубка охлаждения, 5 — сопло, 6 — штуцер для подвода сжатого воздуха, 7 — камера сгорания.

еще в феврале-марте 1922 г. [13, с. 614]). Окрыленный полученными результатами, Ф.А. Цандер вскоре приступил к разработке ЖРД тягой 50 кг (ОР-2), а затем — 70 кг (индекс двигателя 10).

В марте 1930 г. на базе аэромеханического факультета МВТУ и части одного из факультетов Московского механического института им. М.В. Ломоносова было организовано Высшее аэромеханическое училище, которое вскоре превратилось в Московский авиационный институт (МАИ). Ф.А. Цандер стал преподавателем прикладной механики самолетостроительного факультета в этом училище. По его инициативе осенью в студенческом авиакружке им. Н.Е. Жуковского была создана ракетная секция, а в январе 1931 г. — секция реактивных двигателей. К тому времени кружок превратился в Авиационное научно-техническое общество, руководителем которого стал Фридрих Артурович.

В декабре 1930 г. Ф.А. Цандер перешел на работу в Институт авиационного моторостроения, выделившийся из ЦАГИ. Здесь он сформировал небольшую бригаду для исследования реактивных двигателей. По его инициативе в июле 1931 г. при Осоавиахиме (будущий ДОСААФ — Добровольное общество содействия армии, авиации и флоту СССР) было решено создать Бюро изучения реактивного движения. В сентябре вместо БИРД была образована Группа изучения реактивного движения (ГИРД или МосГИРД), руководителем которой избрали Ф.А. Цандера, а председателем технического совета — будущего главного конструктора первых советских ракетно-космических систем С.П. Королева.

18 ноября 1931 г. Цандер подписал с Осоавиахимом договор о разработке и испытаниях ЖРД ОР-2 тягой 50 кг (490 Н) в составе ракетоплана РП-1 конструкции Б.И. Черановского. В 1932 г. ГИРД из общественной превратился в научно-исследовательскую и опытно-конструкторскую организацию со своим штатом и производственной базой. При этом руководителем ГИРД назначили С.П. Королева [15], а Ф.А. Цандер возглавил первую бригаду, фактически выполняя и обязанности главного инженера. Бригада Цандера продолжила работы по созданию ЖРД ОР-2, а в январе 1933 г. приступила к разработке первой советской жидкостной ракеты ГИРД-Х массой 29,5 кг (рис. 7 и 8), рассчитанной на подъем полезной нагрузки в 2 кг на высоту 5–6 км [4, с. 194].

Напряженная работа на износ без выходных и праздников в течение многих лет, семейная трагедия и другие неприятности сильно подорвали здоровье Ф.А. Цандера. По настоянию врачей и уговорам товарищей по ГИРДу в марте 1933 г. он отправился на отдых и лечение в Кисловодск. В пути Фридрих Артурович тяжело заболел тифом и 28 марта скончался в больнице. Его похоронили в Кисловодске. По решению Центрального совета Осоавиахим на могиле ученого был установлен памятник.

Первые огневые испытания кислородно-бензиновых ЖРД ОР-2 и 10 состоялись в марте и августе 1933 г. соответственно. Они работали неустойчиво

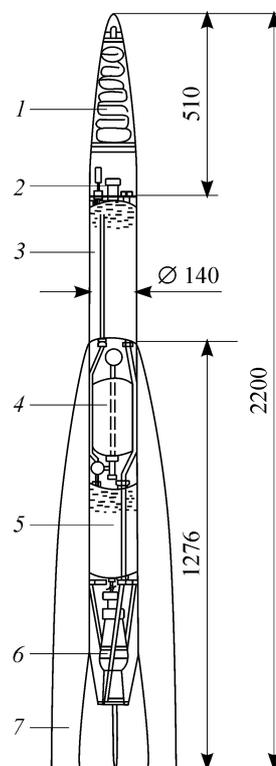


Рис. 7. Ракета ГИРД-Х: 1 — парашют, 2 — приборы, 3 — бак жидкого кислорода, 4 — бачок сжатого воздуха, 5 — бак горючего (спирта), 6 — двигатель, 7 — стабилизатор.



Рис. 8. Группа испытателей во главе с С.П. Королевым перед запуском ракеты ГИРД-Х.

и часто разрушались из-за прогаров камеры сгорания или сопла. В ходе испытаний соратники Ф.А. Цандера заменили бензин разбавленным этиловым спиртом и значительно изменили конструкции самих двигателей. Первый запуск ракеты ГИРД-Х, оснащенной модернизированным ЖРД 010 тягой 70 кг (690 Н), был осуществлен 25 ноября 1933 г. Ракета сошла с направляющих, стала подниматься вертикально вверх, но из-за разрушения крепления двигателя на высоте 75–80 м наклонилась и упала в 150 м от места старта [2, 15]. К этому времени уже состоялись испытания ракет Р. Годдарда (16.03.1926),

И. Винклера (12.02 и 14.03.1931), немецкого ракетного общества (10.05.1931) и ГИРД-09 конструкции М.К. Тихонравова (17.08.1933) [12, 16].

Хотя первые жидкостные двигатели и ракеты в полной мере не оправдали возлагавшихся на них надежд, работа над их созданием послужила хорошей школой подготовки кадров для будущей ракетно-космической отрасли Советского Союза. Успешный прорыв СССР в космос в 1957 г. в значительной мере был заложен и трудами Ф.А. Цандера, приступившего к практическим работам по созданию жидкостных ракетных двигателей и ракет одним из первых в нашей стране. К большому сожалению, из-за сильной занятости текущими работами результаты большинства научных изысканий ученого-изобретателя не были своевременно опубликованы, а многие его рукописи все еще не стали достоянием широкой общественности. Из-за этого Ф.А. Цандер утратил приоритет на многие свои перспективные идеи и разработки.

Еще более драматично сложилась судьба другого пионера ракетной техники — Ю.В. Кондратюка, еще в молодые годы вынужденно сменившего свое родное имя и оставшегося в истории космонавтики под чужой фамилией. Именно по этой причине о нем в течение длительного времени почти ничего не было известно, а многие детали его истинной биографии тщательно скрыты от посторонних. Имя Юрия Васильевича повторно стали упоминать уже после начала освоения космического пространства, но вскоре после издания Институтом истории естествознания и техники АН СССР сборника избранных трудов отечественных пионеров ракетной техники в 1964 г. [11] оно вновь надолго исчезает из открытой печати. Настоящее имя Ю.В. Кондратюка — Александр Игнатьевич Шаргей — стало известно миру лишь в 1987 г., уже после прихода к власти в СССР М.С. Горбачева. Впервые его настоящее имя Александр прозвучало 12 июня 1987 г. в речи первого секретаря Полтавского обкома КПСС Ф.Т. Моргуна на торжественном заседании, посвященном 90-летию со дня рождения ученого [17, 18].

Ю.В. Кондратюк (А.И. Шаргей) родился 21 (9) июня 1897 г. в Полтаве в семье студента университета Игнатия Бенедиктовича и учительницы географии и французского языка Людмилы Львовны Шаргей (в девичестве Шлиппенбах). Накануне, в марте, в Киевском университете прокатилась волна студенческих демонстраций, вовлекшая в бурные события протеста и будущих родителей Александра. За участие в демонстрациях И.Б. Шаргей исключили из университета, а его

супругу арестовали и подвергли в жандармерии пристрастным допросам. Эти события наложили сильный отпечаток на всю дальнейшую судьбу будущего пионера ракетной техники.

После исключения из Киевского университета И.Б. Шаргей пытался продолжить учебу в Германии, а затем в Петербургском университете. Первые годы маленький Саша провел с матерью в Полтаве. В 1902–1903 г. здоровье Людмилы Львовны резко ухудшилось, и ее поместили в частную лечебницу для душевнобольных. После этого Саша жил и воспитывался у бабушки Екатерины Кирилловны и ее второго мужа Акима Никитовича Даценко. Примерно с десятилетнего возраста А.И. Шаргей жил вместе с отцом в Петербурге и учился в начальных классах гимназии. Не получив развода с больной женой, в 1909 г. И.Б. Шаргей вступил в гражданский брак с Е.П. Кареевой. Вскоре после рождения дочери Нины Игнатьевны Бенедиктович тяжело заболел и умер 10 июля 1910 г. Практически став сиротой при живой еще матери, Саша вновь оказался на воспитании бабушки и крестного отца А.Н. Даценко. Он был определен в третий класс 2-й мужской полтавской гимназии. Мать Л.Л. Шаргей скончалась в лечебнице в 1913 г.

А.И. Шаргей в 1916 г. завершил учебу в гимназии с серебрянной медалью и поступил на механическое отделение Петроградского политехнического института. На время учебы он поселился у своей мачехи Елены Петровны. 11 ноября 1916 г. Александра Игнатьевича призвали в армию и отправили в школу прапорщиков при юнкерском училище. После краткосрочного военного обучения новоиспеченный прапорщик через Москву и Полтаву отправился на Кавказский фронт. После Октябрьской революции началась всеобщая демобилизация. Шаргей начал пробираться через бурлящее Закавказье и Северный Кавказ в родные края. По пути он был задержан и мобилизован в белогвардейскую армию, но при первой же возможности сбежал и добрался до Полтавы, но к тому времени город уже был оккупирован немцами, бабушка умерла, а А.Н. Даценко уехал на родину. Прожив некоторое время у своего товарища по гимназии, в конце июня 1918 г. А.И. Шаргей едет в Киев, где в это время живет Е.П. Кареева с дочерью Ниной. Чтобы выжить в условиях гражданской войны и разрухи, он работает здесь электриком, грузчиком, кустарем-слесарем, занимается репетиторством и т. д. [17, 18].

После захвата Киева 31 августа 1919 г. Деникин объявил всеобщую мобилизацию. В числе многих в деникинскую армию попали А.И. Шаргей и его друг детства Б. Арабажин, выпускник Киевского медицинского института. Борис был назначен начальником санитарно-тифозного вагона, следующего в Одессу, а Шаргей — санитаром. По договоренности с другом, вблизи города Смела Александр Игнатьевич покинул вагон и пришел к матери Арабажина. Сам Борис собирался сбежать по прибытии в Одессу, но по пути в Смелу заболел тифом и умер.

А.И. Шаргей до начала 1921 г. работал в Смеле сцепщиком и смазчиком вагонов, а затем перебрался в Малую Виску Херсонской губернии (позже Кировоградской области) к управляющему мельницей и маслобойней И.А. Лашинскому. Вначале здесь он поработал на мельнице и маслобойне, а затем — на сахарном заводе. Отсюда Александр Игнатьевич с оказией регулярно посылал продовольственные посылки голодающим родственникам в Киеве.

1 марта 1921 г. в Киеве умер от туберкулеза студент университета Юрий (в православном написании Георгий) Васильевич Кондратюк. Его брат Владимир работал учителем в школе, где училась Нина Шаргей. Узнав о смерти студента, Е.П. Кареева через свою знакомую, работавшую в той же школе, сумела достать документы Ю.В. Кондратюка и передать их А.И. Шаргею. Таким образом, с 15 августа 1921 г. Александр Игнатьевич превращается в Юрия Васильевича,

1900 г. рождения, уроженца г. Луцка Волынской губернии. После этого он воспользовался своим настоящим именем лишь в 1922 г., когда предпринял попытку перейти польскую границу для поездки в Копенгаген на учебу, но был задержан и в Киеве провел две недели в камере ГПУ, будущего комитета госбезопасности. После четырехмесячных скитаний в октябре А.И. Шаргей вернулся обратно в Малую Виску больной тифом [18, с. 86]. На маловискинском сахарном заводе он проработал до осени 1925 г.

А.И. Шаргей заинтересовался проблемами межпланетных полетов еще в годы учебы в гимназии. В письме-автобиографии, направленном автору космической энциклопедии «Межпланетные сообщения» Н.А. Рынину 1 мая 1929 г., Ю.В. Кондратюк написал, что он занялся размышлениями о пробитии глубокой шахты для изучения недр Земли и о полетах за пределы Земли после прочтения в 1914 г. фантастического романа Б. Каллермана «Тоннель». Вскоре межпланетные полеты показались юноше более благородными и перспективными, и он на длительное время погрузился в теоретические исследования по космонавтике. Первую свою рукопись без названия А.И. Шаргей написал карандашом в четырех школьных тетрадях в дни учебы в школе прапорщиков. Он торопился завершить свою работу до отправления на фронт, и ему удалось подготовить рукопись всего за месяц, примерно с 27 февраля по 25 марта 1917 г.

В первой рукописи А.И. Шаргей привел вывод основной формулы ракетодинамики, т. е. формулы Циолковского [19], сделанный им другим, отличным от основоположника космонавтики, методом (исходя из возможности выполнения определенной работы за счет выделяемой энергии топлива). Здесь же он предложил последовательность первых шагов по освоению космического пространства, начинающихся от полетов в атмосфере и завершающихся полетом с посадкой на Луну. Александр Игнатьевич рассмотрел траектории вылета с Земли и полета к Луне. При этом он обосновал целесообразность вертикального взлета, обусловленную наличием плотной атмосферы Земли (К.Э. Циолковский спустя десять с лишним лет все еще предлагал старт космической ракеты под небольшим углом к горизонту [19]), а также экономическую выгоду создания промежуточных баз при полетах на Луну и другие планеты Солнечной системы. В этой же рукописи Кондратюк показал возможность значительной экономии топлива при посадке космического аппарата путем его торможения в атмосфере [17, с. 11–12].

Вторую, более детальную рукопись, озаглавленную «Тем, кто будет читать, чтобы строить», Ю.В. Кондратюк (еще в лице А.И. Шаргея) написал в 1918–1919 гг. в Киеве. Эта рукопись, впервые опубликованная лишь в 1964 г. [11, с. 501–536], имела озаглавленные части, схемы и рисунки. В этой работе Юрий Васильевич предложил использовать для стабилизации и управления полетом гироскопы, для выхода в открытый космос — шлюзы и подобие водолазных костюмов (скафандры), для изменения скорости или направления полета космического корабля — силы тяготения других небесных тел (гравитационные маневры), для повышения мощности при утилизации энергии Солнца — концентраторы света в виде складывающихся зеркал, для высадки на планеты — малый посадочный аппарат, предназначенный для доставки путешественников на ее поверхность с орбиты спутника и обратно к основному кораблю, для снижения нагрузок на людей в период действия больших ускорений в полете — индивидуальные ложементы, расположенные перпендикулярно к направлению полета, а для предохранения КА от высоких температур при полете в плотных слоях атмосферы — сбрасываемые теплозащитные чехлы (экраны), покрытия из тугоплавких материалов или охлаждение. Он показал целесообразность разгона космического аппарата в касательном направлении относительно поверхности планеты (для уменьшения грави-

тационных потерь), указал на возможность использования катодных лучей (заряженных частиц) в ракетных двигателях, дал описание и схему многоступенчатой ракеты конической формы (рис. 9). Ю.В. Кондратюк также подробно рассмотрел устройство жидкостного ракетного двигателя и предложил использовать шахматное расположение форсунок для лучшего перемешивания кислорода и водорода в камере сгорания, насосы для их подачи (имея при этом в виду и возможность регулирования состава топливной смеси), изменяемые сопла для повышения коэффициента полезного действия двигательной установки, различные регуляторы и другие устройства. Для снижения трения и температуры поверхности первоначально он рассматривал возможность применения полированных поверхностей, расположенных под малыми углами атаки к набегающему потоку воздуха, но позже понял ошибочность этой идеи и отметил, что для молекул нет полированных поверхностей.

Только из этого далеко не полного перечня видно, насколько много перспективных идей выдвинуто Ю.В. Кондратюком уже в юношеском возрасте. При этом следует подчеркнуть, что все перечисленные выше идеи, часть которых предлагалась и другими пионерами ракетной техники, в том числе К.Э. Циолковским, уже нашло широкое применение в современной ракетно-космической технике и космонавтике.

В октябре 1925 г. Ю.В. Кондратюк приехал на станцию Крыловская Северо-Кавказской железной дороги на строительство элеватора, где проработал механиком два года. К тому времени он завершил третий вариант своей рукописи, получивший название «О межпланетных путешествиях». Вскоре после приезда на элеватор Кондратюк направил свою рукопись в Москву в Главнауку, откуда она вначале попала к председателю научно-технического отдела ВСНХ СССР Л.Д. Троцкому, а затем на рецензию — к В.П. Ветчинкину. Отзыв на статью пришел в мае 1926 г. После этого, по рекомендации Владимира Петровича, Кондратюк несколько изменил в тексте систему обозначений и терминологию, исправил допущенные в формулах ошибки, включил в новый (четвертый) вариант статьи вывод основной формулы ракетодинамики и дополнительно написал главу «Процесс сгорания, конструкция камеры сжигания и извергающей трубы». Переработанная рукопись под названием «Завоевание межпланетных пространств» для окончательного редактирования и издания была отправлена обратно в Главнауку.

Тем временем, Ю.В. Кондратюк оформил несколько заявок на изобретения по улучшению работы элеватора, на строительстве эльхотовского зернохранилища в Северной Осетии применил подвижную опалубку при бетонных работах, съездил в командировки в Сорново и Моздок. В Эльхотово он познакомился с районным инженером конторы «Хлебопродукт» П.К. Горчаковым, который сыграл в его дальнейшей судьбе значительную роль. По предположениям однополчанина и биографа Кондратюка Б.И. Романенко [17, 18], Горчаков мог знать или догадываться об истории с его настоящей биографией, поэтому ловко пользовался своей информированностью и положением. Возможно, Юрия Васильевича с его будущим

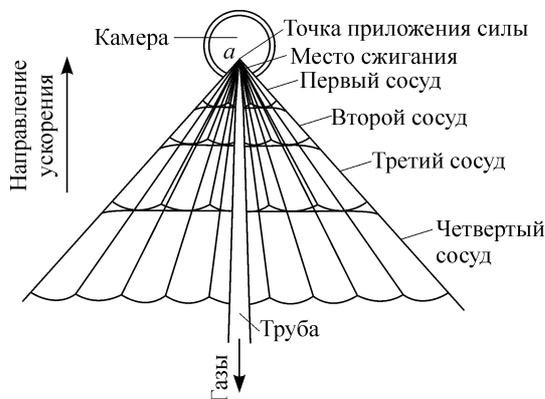


Рис. 9. Многоступенчатая ракета Кондратюка, *a* — кабина экипажа.

начальником крепко связывала какая-то другая тайна. В дальнейшем П.К. Горчаков почти всегда выступал неизменным соавтором изобретений Кондратюка и находился рядом с ним в роли руководителя. Именно по его инициативе Юрий Васильевич в апреле 1927 г. перевелся на работу в Западную Сибирь техником по строительству зернохранилищ.

По пути в Новосибирск Ю.В. Кондратюк встретился в Москве с В.П. Ветчинкиным и договорился с ним и Государственным издательством (ГИЗ) о редактировании своей книги. Профессор Ветчинкин 4 декабря 1927 г. написал предисловие, в котором отметил: «Предлагаемая книжка Ю.В. Кондратюка, несомненно, представляет наиболее полное исследование по межпланетным сообщениям из всех писавшихся в русской и иностранной литературе до последнего времени».

По приезду в Западную Сибирь Ю.В. Кондратюк вначале работает на строительстве элеватора в Рубцовске, а в сентябре 1927 г. переводится в элеваторный отдел краевой конторы «Хлебопродукт» в Новосибирск. Следующие пять лет его активной творческой жизни прошли в нашем городе.

Из-за бюрократической волокиты между Главнаукой и ГИЗом работа по изданию книжки Кондратюка сильно затянулась и завершилась 14 марта 1928 г. формальным отказом ГИЗа. К этому времени материальное положение Юрия Васильевича значительно улучшилось, и он решает издать книжку за свой счет в типографии Сибкрайсоюза. Работа «Завоевание межпланетных пространств» вышла из печати тиражом 2000 экземпляров в январе 1929 г. (рис. 10).

Для своей будущей книги в октябре 1928 г. Ю.В. Кондратюк написал второе предисловие, последний абзац которого до сих пор остается загадкой для исследователей его творчества. В этом абзаце [11, с. 540] говорится: «В 1921 г. я пришел к весьма неожиданному решению вопроса об оборудовании постоянной линии сообщения с Земли в пространство и обратно, для осуществления которой применение такой ракеты, как рассматривается в этой книге, необходимо только раз; в 1926 г. — к аналогичному разрешению вопроса о развитии ракетой начальных 1500–2000 м/сек ее скорости улета без расходования заряда и в то же время без применения грандиозного артиллерийского орудия-тоннеля... Указанные главы

не вошли в книгу; они слишком близки уже к рабочему проекту овладения мировыми пространствами — слишком близки для того, чтобы их можно публиковать, не зная заранее, кто и как этими данными воспользуется» [11, с. 540].

По сравнению с рукописью «Тем, кто будет читать, чтобы строить», в изданную книжку Ю.В. Кондратюка, помимо вышеуказанных изменений и дополнений автора, вошла новая III глава под названием «Скорость выделения. Химический материал». В этой главе, наряду с жидкими компонентами топлива, рассматриваются также металлы: литий, бор, алюминий, магний, кремний и их соединения.



Рис. 10. Титульный лист книги Ю.В. Кондратюка.

Кондратюк включил в свою книжку анализ различных типов траекторий полета, потерь скорости ракеты за счет сил сопротивления атмосферы (по его вычислениям для выхода на межпланетную траекторию полета требуется характеристическая скорость  $\leq 12000$  м/с, без учета потерь на управление), дал описание аппарата для спуска в атмосфере, снабженного хвостовым стабилизатором и несущей поверхностью—экраном эллиптической формы (рис. 11). В последней, XIII-й главе Юрий Васильевич привел широкий перечень экспериментов и исследований, которые необходимо произвести перед проектированием и построением космических ракет. Как показала практика, ученым и конструкторам действительно пришлось выполнить все 10 пунктов из его перечня [11, с. 596–597]. Кроме этого, вполне естественно, понадобились дополнительные исследования и эксперименты, прежде всего, в области материаловедения.

Сразу же после выхода книги «Завоевание межпланетных пространств» Ю.В. Кондратюк и К.Э. Циолковский обменялись своими последними работами. С этого момента Юрий Васильевич стал известен среди специалистов как один из талантливых пионеров ракетной техники. В 1929 г. в предисловии к своей брошюре «Космические ракетные поезда» о нем написал К.Э. Циолковский, его работу хорошо знали и отмечали в своих статьях В.П. Глушко и М.К. Тихонравов [20, с. 129 и 594, 632]. В 1932 г. краткие аннотации книги Ю.В. Кондратюка появились в энциклопедии профессора Н.А. Рынина «Межпланетные сообщения» (т. 3, вып. 8 — вместе с автобиографией и фотографией) и в 7-м издании книги «Межпланетные путешествия» популяризатора науки Я.И. Перельмана. Работа Ю.В. Кондратюка была замечена и проаннотирована и зарубежными пионерами ракетной техники, в частности, немецким ученым Р. Ладеманом в «Журнале полетной техники и моторного воздухоплавания». Тем не менее, как уже говорилось, Ю.В. Кондратюк стал известен широкой общественности только к концу 1980-х гг.

Весной 1933 г. во время командировки в Москву Ю.В. Кондратюк побывал в ГИРДе, но на приглашение перейти работать в эту ракетную организацию ответил вежливым отказом. В дальнейшем он уже не поддерживал никаких связей с гирдовцами. Вероятней всего, причиной такого отказа служила слишком большая вероятность раскрытия его истинной биографии во время тщательных проверок перед приемом на засекреченную работу, поскольку в те годы любые сведения о службе в рядах белой армии никому не сулили ничего хорошего. Более того, к этому времени он уже успел побывать в заключении по обвинению во вредительстве при строительстве крупного механизированного зерносклада в Камне-на-Оби и поработать во время ссылки в проектное бюро № 14 ОГПУ при «Кузбассстрое» в Новосибирске (рис. 12).

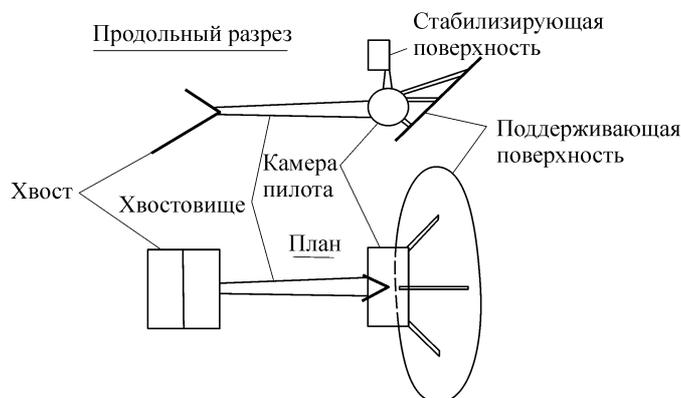


Рис. 11. Космический аппарат Ю.В. Кондратюка.



ждены из ссылки и с августа работали инженерами по механизации в краевой конторе «Союзмука». В сентябре 1932 года они подписали соглашение на конкурсную разработку эскизного проекта Крымской ветроэлектростанции (ВЭС) мощностью 3–4 МВт, после чего Юрий Васильевич перешел работать в строительную группу конторы «Запсибэнерго».

В ноябре 1932 г. Ю.В. Кондратюк с разрешения ОГПУ командирован в Москву для защиты проекта ВЭС с башней из монолитного железобетона высотой 150 м и диаметром ветроколеса 100 м. В декабре он подал три заявки на изобретения, оформленные на основе материалов проекта Крымской ВЭС. В связи с проведением экспертизы конкурсных проектов по личному вызову наркома тяжелой промышленности Г.К. Орджоникидзе Кондратюк и Горчаков 12 февраля 1933 г. прибыли в Москву. По его же распоряжению они с 4 июня приезжают в Харьков и в Украинском институте промышленной энергетики приступают к разработке проекта станции. Для участия в работе над проектом из Новосибирска был вызван Н.В. Никитин, будущий автор московской Останкинской телебашни высотой 500 м. После успешной защиты технического проекта ВЭС мощностью 12 МВт, оснащенной двумя ветроколесами диаметром по 80 м, в Москве была создана проектно-экспериментальная контора по строительству Крымской ВЭС (ПЭКВЭС). Ее руководителем назначается П.К. Горчаков, а начальником технического отдела — Ю.В. Кондратюк.

После безвременной кончины Орджоникидзе проект КрымВЭС был пересмотрен и ее мощность снижена до 5 МВт, а в 1938 г. по решению Главэнерго начатое уже строительство на горе Ай-Петри в Крыму было заморожено. Из-за начала Великой отечественной войны организации ПЭКВЭС не удалось реализовать до конца и решение о строительстве ВЭС мощностью 100–250 кВт в Подмосковье.

После отъезда из Новосибирска, не имея собственной квартиры, Ю.В. Кондратюк долго скитался по разным углам, а в 1938 г. снял комнату в доме № 30 по Скертному переулку в Москве, откуда и ушел в самом начале войны в ополчение. Опасаясь за свои рукописи по космонавтике, 5 июля этого года он передал их на хранение Б.Н. Воробьеву — издателю, редактору и хранителю творческого наследия К.Э. Циолковского. От него в начале 1960-х гг. научный архив Ю.В. Кондратюка попал в Институт истории естествознания и техники (ИИЕТ) АН СССР.

6 июля 1941 г. Ю.В. Кондратюк вместе с другими сотрудниками ПЭКВЭС был мобилизован в московское народное ополчение и в тот же день отправлен на фронт. По последним данным [18, с. 126], он погиб 23 февраля 1942 г. во время боя на Кривцовском плацдарме Брянского фронта вблизи реки Ока в Болховском районе Орловской области (рис. 13).

Истинные годы жизни Ю.В. Кондратюка (1897–1942), указанные в избранных трудах отечественных пионеров ракетной техники [11, с. 5], а также его настоящее имя А.И. Шаргей стали известны комиссии академика А.А. Благоврава, готовившего к изданию данный сборник, в ходе специального расследования. Истину установили путем графологической экспертизы почерков Кондратюка и Шаргея. В 1970-х годах один из редакторов сборника В.Н. Сокольский рассказал, что год смерти Ю.В. Кондратюка (1942 г.) удалось установить по показаниям близких ему О.Н. Горчаковой (жены П.К. Горчакова), Б.Н. Воробьева и И.З. Кирьяна. Но комиссии месяц и день смерти Юрия Васильевича установить не удалось.

К тому времени истинные обстоятельства превращения Шаргея в Кондратюка знали всего три человека: его сестра Нина, дочь И.А. Лашинского Александра и его племянница Татьяна. Н.И. Шаргей поклялась перед смертью матери никому не раскрывать тайну своего сводного брата и отмалчивалась перед сотрудниками КГБ Украины, которым еще ничего не было известно о родственниках Лашинского.

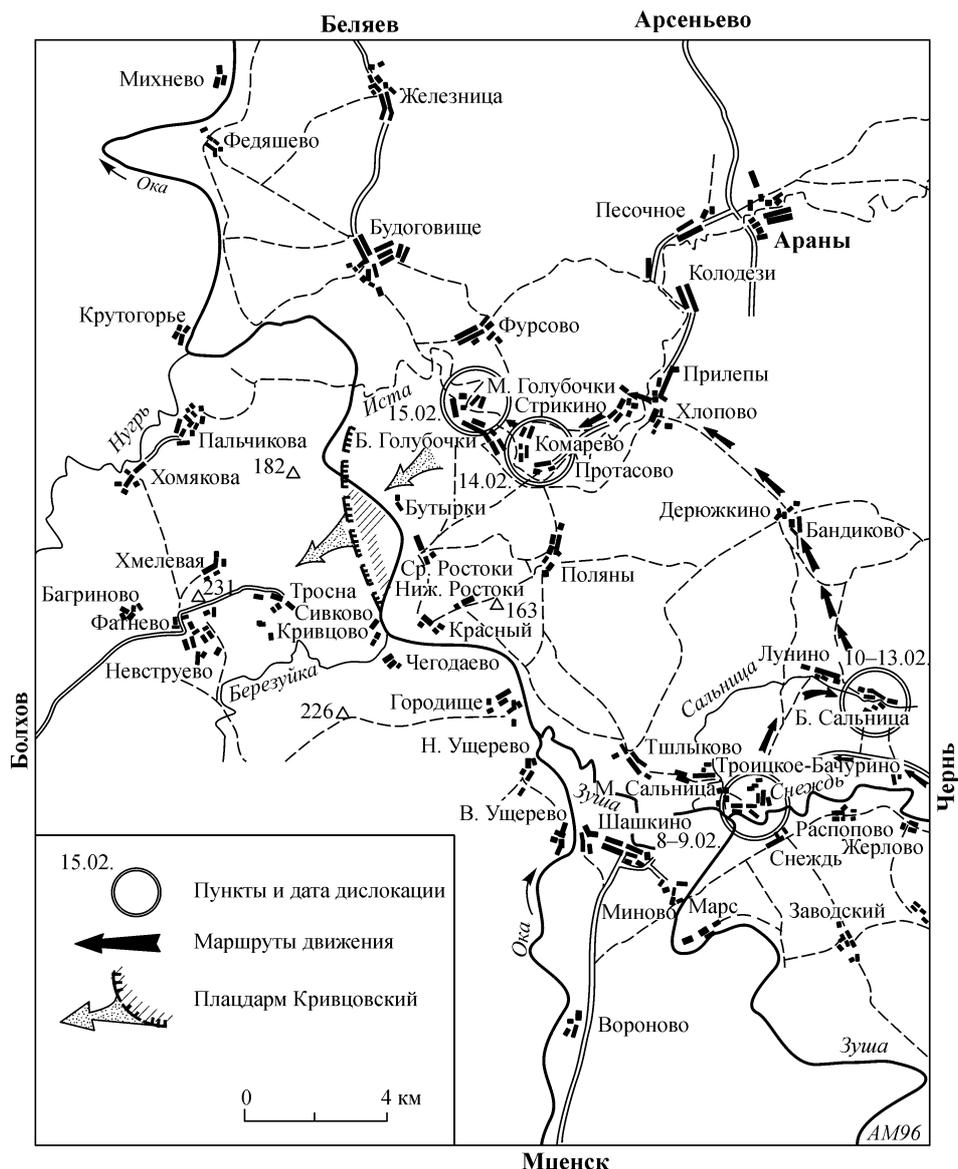


Рис. 13. Место предполагаемой гибели Ю.В. Кондратюка (Кривцовский плацдарм).

Из-за возникших при расследовании неясностей возникло подозрение о возможном криминальном прошлом Юрия Васильевича. Поскольку по канонам идеологов СССР все известные советские люди должны были быть «чистыми», на высоком уровне на всякий случай было решено замалчивать имя Кондратюка и не упоминать о нем в открытой печати как об одном из известных пионеров ракетной техники. Такой запрет действовал и после 1969 г., хотя в журнале «Life» № 10 от 31 марта журналист Д. Шеридан рассказал о том, что трасса, по которой полетят астронавты «Аполлона» на Луну, впервые была предложена «забытым в России Кондратюком». Эта статья Шеридана впоследствии послужила поводом для шумихи советских журналистов в прессе по поводу «трассы Кондратюка», якобы позаимствованной американцами из работы Юрия Васильевича и срочно использованной для одержания победы над Советским Союзом в «лунной гонке». «Темные пятна», связанные с биографией Ю.В. Кондратюка, уже в годы гласности (в начале 1990-х гг.) позволили некоторым журналистам выдвигать самые разные

версии по поводу его судьбы, вплоть до возможной сдачи в плен в октябре 1941 г. и последующей работы в Пенемюнде и в США вместе с Вернером фон Брауном.

Для восстановления истинной биографии Ю.В. Кондратюка много усилий потратил его сослуживец и однополчанин Борис Иванович Романенко (рис. 14), работавший с ноября 1940 г. под его руководством конструктором в ПЭКВЭС. После войны Борис Иванович стал заниматься выяснением фронтовых судеб своих земляков и товарищей. 6 января 1960 г. к нему за помощью обратился новосибирский журналист Я.Е. Шаевич, готовивший материал к 60-летию Ю.В. Кондратюка [18, с. 80]. Тогда считалось, что Юрий Васильевич пропал без вести на фронте в октябре 1941 г.

Офицер-артиллерист Б.И. Романенко и телефонист роты связи 1313-го стрелкового полка 173-й дивизии (бывшей 21-й дивизии народного ополчения) Резервного фронта Ю.В. Кондратюк последний раз встретились 30 сентября 1941 г., в день начала генерального наступления гитлеровцев на Москву. Во время первого боя с немецкими танками 3 октября Романенко был тяжело ранен, а после излечения попал в другую дивизию. После долгих поисков ему удалось отыскать оставшегося в живых однополчанина Н.Н. Смирнова, который рассказал о гибели Ю.В. Кондратюка в том же бою, хотя сам и не был непосредственным свидетелем его смерти. Уверенный в истинности полученных сведений, весьма активный Б.И. Романенко в 1980 г. добивается официального признания этой даты. С этого момента биографические источники Ю.В. Кондратюка, в том числе и солидная энциклопедия «Космонавтика» [12, с. 167], вновь начинают указывать в качестве годов его жизни 1897–1941. В своем первом опубликованном очерке о Ю.В. Кондратюке [17] сам Б.И. Романенко также приводит эти годы.

В действительности после тяжелого боя под Кировом Калужской области разрозненные подразделения частей 173-й дивизии пошли по тылам противника в восточном направлении и вышли из окружения 10–12 октября под городом Чехов севернее Серпухова. Среди той большой группы Ю.В. Кондратюка не было, и его стали считать пропавшим без вести. Тем временем, основные силы 173-й стрелковой дивизии 5 октября приняли второй бой и также начали отступать. По-видимому, в неразберихе отступления небольшая группа 1313-го полка, в которой был и Ю.В. Кондратюк, оторвалась и 6 октября вышла из окружения на полосу обороны 194-й дивизии. После этого Юрий Васильевич провоевал в составе разных воинских частей еще 4,5 месяца. В декабре 1941 г. он стал командиром



*Рис. 14.* Встреча Б.И. Романенко и контр-адмирала в отставке Г.С. Мигиренко в Доме ученых СО РАН в Новосибирском академгородке в 1997 г.

отделения взвода связи 1-го батальона 1281 стрелкового полка 60-й дивизии. Основные вехи последних месяцев жизни Ю.В. Кондратюка на фронте стали известны Б.И. Романенко только в 1990-х гг.

В ходе кропотливых поисков неутомимый Б.И. Романенко сумел отыскать открытки, посланные Ю.В. Кондратюком с фронта 5 декабря 1941 г. и 2 января 1942 г. своей гражданской жене Г.П. Плетневой, а также фронтовые раздаточные ведомости за октябрь–декабрь 1941 г. и январь 1942 г. (рис. 15), в которых имелись собственноручные подписи Юрия Васильевича. О последних днях жизни Ю.В. Кондратюка 10 сентября 1990 г. дал свои письменные показания с указанием примерной даты его гибели (22–25 февраля 1942 г.) бывший связист, полковник в отставке С.К. Дергунов. В настоящее время датой гибели Ю.В. Кондратюка считается 23 февраля [18, с. 126]. Теперь Борису Ивановичу пришлось повторно ходатайствовать об исправлении допущенной ошибки и внесении уточнений в биографию Ю.В. Кондратюка.

На основе признаний Т.И. Маркевич (бывшей Лашинской) в письме Б.И. Романенко в 1975 г. и показаний Н.И. Шаргея перед специальной комиссией Центрального комитета Компартии Украины под председательством вице-президента АН Украины Г.С. Писаренко в апреле–мае 1977 г. стали известны и обстоятельства превращения Шаргея в Кондратюка, снявшие подозрения о возможном криминале при этом событии. После выяснения всех обстоятельств Комиссия ЦК КПУ в мае 1977 г. вынесла решение о восстановлении доброго имени Ю.В. Кондратюка и увековечении его памяти как известного пионера ракетной техники. Однако скрытая возня вокруг имени Ю.В. Кондратюка продолжалась еще целых 10 лет.

Много было сделано для восстановления истинной биографии и доброго имени Ю.В. Кондратюка и новосибирцами. Первым в газете «Молодость Сибири» от 25 декабря 1957 г. заметку о Ю.В. Кондратюке опубликовал А. Буткевич. В 1959 г. в газетах и в журнале «Сибирские огни» появились материалы Я.Е. Шаевича. В новосибирском архиве Я.Е. Шаевич нашел анкету, собственноручно заполненную Ю.В. Кондратюком (рис. 16), которая надолго увела исследователей в сторону от его истинной биографии. В марте 1960 г. «Сибирские огни» публикуют воспоминания Л.А. Лифшица и О.Н. Горчаковой о Кондратюке. В августе 1962 г. в центральном журнале «Авиация и космонавтика» появляется биографический очерк «Звездный мечтатель», написанный А. Буткевичем и Я. Шаевичем.

*Раздаточная ведомость*

*взводу связистов, совершающая рейды по тылам и тыловым частям в составе взвода связи бат. 1281 стрелкового полка за 10.01.42 г.*

<i>Фамилия, имя и отчество</i>	<i>№ документа</i>	<i>Возраст</i>	<i>Служба</i>	<i>Учебная группа</i>	<i>Примечание</i>	<i>Работы по получению</i>
<i>Кондратюк Юрий Васильевич</i>	<i>Сп.м.1.</i>	<i>-</i>	<i>30.</i>	<i>30.</i>	<i>-</i>	<i>30.</i>
<i>Гололов Игорь Иванович</i>	<i>3</i>	<i>10.</i>	<i>10.</i>	<i>20.</i>	<i>-</i>	<i>20.</i>
<i>Дергунов Сергей Викторович</i>	<i>1</i>	<i>10.</i>	<i>10.</i>	<i>20.</i>	<i>-</i>	<i>20.</i>
<i>Барандашов Андрей Павлович</i>	<i>1</i>	<i>10.</i>	<i>10.</i>	<i>20.</i>	<i>-</i>	<i>20.</i>
<i>Кузнецов Иван Васильевич</i>	<i>1</i>	<i>10.</i>	<i>10.</i>	<i>20.</i>	<i>-</i>	<i>20.</i>
<i>Жуков Сергей Иванович</i>	<i>1</i>	<i>10.</i>	<i>10.</i>	<i>20.</i>	<i>-</i>	<i>20.</i>
<i>Петров Андрей Степанович</i>	<i>3</i>	<i>10.</i>	<i>10.</i>	<i>20.</i>	<i>-</i>	<i>20.</i>
<i>Самойлов Федор Иванович</i>	<i>Сп.м.1.</i>	<i>-</i>	<i>20.</i>	<i>20.</i>	<i>-</i>	<i>20.</i>
<i>Итого</i>		<i>60.</i>	<i>110.</i>	<i>170.</i>	<i>-</i>	<i>170.</i>

*Прикрепляется к ведомости № 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100.*

*Командир взвода связи*  
*Ладис Литвиненко*

Рис. 15. Фрагмент раздаточной ведомости за январь 1942 г. с росписью Ю.В. Кондратюка.

## Личный листок по учету кадров

Фамилия Кондратюк Имя Юрий Отчество Васильевич

1. Родил <sup>ся</sup> в 1900 году в июле мес. 2. Место рождения дер. Луцк Волынской губ. 3. Пол М. 4. Народность украинская

5. Соц. происхождение: а) быв. сословие (звание) Мещанин  
 б) Основное занятие родителей отец землевладелец мать землевладелица

6. Основная профессия (занятие для членов ВКП(б) к моменту вступления в партию, а для беспартийных к моменту начала работы в советских учрежд. машинист-тракторист-ремонтник

7. Ск. лет работал по этой профессии 5 8. Год ухода с производства или оставления с х. 1927 9. Соц. положение служащий 10. Партийность б/партия

11. Партистаж — № п/б. — или канд. карт. — 12. Состоял ли в ВЛКСМ не состоял  
 с какого времени — 13. Состоял ли в др. партиях (каких, когда, как долго и где) не состоял

14. Состоял ли ранее в ВКП(б) не состоял с какого по какое время не состоял и причины выбытия —

15. Членом какого Профсоюза состоит — с какого времени —

16. Образование общее-среднее, и техникума - самообразование.

	1	2	3	4		5	6	7	8
				Дата окончания	Оценки				
Общее и специальное	Название учебного заведения (Вуза, комвуза, школы и пр.) и его местонахождение	Название факультета, отделения, цикла или уклона	Оценки	Дата окончания	Оценки	Продолжительность обучения (лет, месяцев)	Если не окончил, то по какой причине	Какую узкую специальность получил в результате обучения	Какую узкую специальность получил в результате окончания учебного заведения
	<u>Полтавская мужская гимназия</u>			<u>сентябрь 1914</u>	<u>1918</u>	<u>4 1/2</u>	<u>2:4:8</u>		
Партийно-политическое									

17. Имеет ли научные труды и изобретения и по каким вопросам много изобретений и научных трудов (в приложении дать перечень с указанием, где опубликованы)

18. Был ли за границей (где, когда, как долго и цель поездки) не был

Рис. 16. Личный листок, заполненный Ю.В. Кондратюком перед поступлением на работу в Новосибирске.

В этих материалах подробно была прослежена жизнь истинного Ю.В. Кондратюка вплоть до его поступления в 1918 г. в Киевский университет. В 1969 г. биографией Ю.В. Кондратюка заинтересовался А.Г. Раппопорт. Его первый биографический очерк «Стало целью моей жизни...» появился в «Сибирских огнях» (№ 10) в 1984 г. В 1985 г. по Центральному телевидению СССР был показан документальный фильм «Хлеб и Луна», снятый Свердловской киностудией по сценарию А.Г. Раппопорта. В 1990 г. в Новосибирском книжном издательстве вышла книга «Траектория судьбы» [21], в которой Александр Григорьевич подробно рассказал об истинной биографии Кондратюка-Шаргея, описал подробности, связанные с попытками ее более раннего обнародования.

Очень много сделал для сохранения памяти о Ю.В. Кондратюке в Новосибирске инженер проектного института «Сибгипрошахт» С.А. Козлов (1913–1995). Только благодаря его стараниям удалось сохранить от сноса двухэтажное здание

по ул. Советской, 24, в котором жил и работал Ю.В. Кондратюк, когда рядом стали возводить 9-этажный жилой дом. Постановление о создании Научно-мемориального центра им. Ю.В. Кондратюка в этом здании было подписано 7 июля 1993 года. Даже после этого в течение двух-трех лет персонал Центра во главе с В.А. Поливановым и Научно-производственный центр по сохранению историко-культурного наследия администрации Новосибирской области во главе с Л.В. Тимяшевской вынуждены были тратить немало сил и времени на доказательство необходимости такого научно-просветительского заведения для учащихся и жителей нашего города. Вся эта эпопея подробнейшим образом освещена в книге С.А. Козлова «В поисках истины» [22], изданной в 1997 г. к 100-летию со дня рождения Ю.В. Кондратюка и 60-летию Новосибирской области. Стараниями Сергея Александровича и других энтузиастов одна из площадей в центре города была названа площадью Ю.В. Кондратюка (см. рис. 12).

Для увековечения памяти Ю.В. Кондратюка как защитника Отечества, по инициативе С.А. Козлова в течение двадцати лет трижды (накануне 30-, 40- и 50-летия Победы над фашистской Германией) предпринимались ходатайства перед Министерством обороны СССР о посмертном награждении Юрия Васильевича орденом Отечественной войны 1-й степени. Все три ходатайства, к огорчению Сергея Александровича, удовлетворены не были.

Если вклад Ф.А. Цандера в развитие ракетной техники и космонавтики ни у кого не вызывает никаких сомнений и возражений, то в отношении творчества Ю.В. Кондратюка по самым разным причинам до сих пор время от времени возникают различные дискуссии. Относительно недавно резко отрицательное мнение по поводу вклада Юрия Васильевича в космонавтику вновь прозвучало в книге «На берегу Вселенной. Годы дружбы с Циолковским. Воспоминания» [23] известного ученого А.Л. Чижевского (1897–1964 гг.), вышедшей 10-тысячным тиражом в московском издательстве «Мысль». В главе «Апокриф» Александр Леонидович вообще ставит под сомнение, были ли вообще написаны Ю.В. Кондратюком его рукописи.

Многие вкладом Юрия Васильевича в развитие космонавтики считают, прежде всего, идею о так называемой «трассе Кондратюка», которую он предложил в своей рукописи «Тем, кто будет читать, чтобы строить». Свою идею об использовании специального посадочного аппарата Ю.В. Кондратюк выразил одной краткой фразой: «... выгоднее не останавливать всего снаряда (корабля — А.М.) на этой планете, а пустить его спутником (вокруг планеты), а самому с такой частью снаряда, которая будет необходима для остановки на планете и обратного присоединения к снаряду, совершить эту остановку» [11, с. 532]. Именно по такой схеме, получившей обозначение LOR (Lunar-Orbit Rendezvous) [24], в 1969–1972 гг. американские астронавты совершили 6 успешных экспедиций на Луну. Аналогичную схему полета предусматривала и советская лунная программа «Н-1–Л-3», которую по ряду причин так и не удалось реализовать [15].

Многие журналисты до сих пор часто утверждают, что американские специалисты-ракетчики ознакомились с данной идеей Ю.В. Кондратюка и тут же реализовали ее в программе «Аполлон». Сама по себе эта рациональная идея никогда ни у кого не вызывала особых сомнений. К примеру, уже в научно-фантастической повести К.Э. Циолковского «Вне Земли» [25], изданной в 1918 г., при посадке на Луну путешественники пользовались небольшой ракетой, оставляя основной корабль с оранжереями на лунной орбите. Над этой повестью основоположник космонавтики начал работать еще в 1896 г. Правда, космонавты Циолковского летали на Луну по весьма замысловатой траектории и совершали посадку по явно незаконной схеме, но сама идея посадочного аппарата это ничуть не умаляет.

В Исследовательском центре NASA им. Лэнгли еще в конце лета 1959 г. и в мае 1960 г. по инициативе Д. Хуболта были организованы две исследовательские группы. Первая группа рассматривала проблемы стыковки на околоземной орбите, а вторая — при полете на Луну. Рассматривались три схемы полета на Луну: прямым методом с помощью гигантской ракеты Nova, со стыковкой двух частей корабля на околоземной орбите (EOR) и на окололунной орбите (LOR). В то время ни у кого в мире не было опыта встречи и стыковок двух кораблей в космическом пространстве, поэтому идея встречи и стыковки на лунной орбите у многих вызывала резкое возражение. Д. Хуболту удалось доказать целесообразность полета по схеме LOR только после длительной борьбы на всех уровнях. Полет кораблей «Аполлон» по схеме LOR был принят к реализации Национальным управлением США по космическим исследованиям (NASA) в 1962 г. (в СССР — только два года спустя) и успешно реализован. После этого для отработки встреч и стыковок кораблей NASA осуществило специальную программу «Джемини», в рамках которой астронавты США в 1965–1966 гг. совершили десять пилотируемых полетов на околоземной орбите. Используемая схема LOR позволила американцам осуществить полеты на Луну всего одной ракетой-носителем «Сатурн-5» вместо двух в схеме EOR. О перипетиях борьбы Д. Хуболта за принятие схемы LOR подробно рассказано в монографии NASA «Завораживающая встреча» [24]. Хотя в этой книге имя Ю.В. Кондратюка и упоминается, схему LOR американцы разработали сами и успешно применили на практике. Вероятнее всего, в момент принятия схемы LOR к реализации об идее Ю.В. Кондратюка им еще ничего не было известно, поскольку работа «Тем, кто будет читать, чтобы строить», была опубликована впервые лишь в 1964 г.

Память о Ф.А. Цандере и Ю.В. Кондратюке хранят не только их земные дела, научные труды и воплощенные на практике идеи, но и кратеры обратной стороны Луны диаметром 150 и 106 км, открытые в июле 1965 г. советской межпланетной станцией «Зонд-3» (автоматическим аппаратом типа «Марс–Венера» серии ЗМВ-4 и названные их именами.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гэтланд К. Космическая техника. Иллюстрированная энциклопедия. — М.: Мир, 1986. — 296 с.
2. Салахутдинов Г.М. Фридрих Артурович Цандер (К 100-летию со дня рождения). — М.: Знание, 1987. — 64 с. (Новое в жизни, науке, технике. Сер. «Космонавтика, астрономия»; № 3).
3. Фридрих Цандер. Собрание трудов. — Рига: Изд-во «Зинатне», 1977. — 568 с.
4. Цандер Ф.А. Проблемы межпланетных полетов. — М.: Наука, 1988. — 232 с.
5. Зильманович Д.Я. Пионер советского ракетостроения Ф.А. Цандер. — М.: Изд-во Министерства обороны СССР, 1966. — 196 с.
6. Максимов А.И. Авиация: прошлое, настоящее, будущее // Теплофизика и аэромеханика. — 2003. — Т. 10, № 4. — С. 489–522.
7. Соболев Д.А. История самолетов. Начальный период. — М.: РОССПЭН, 1995. — 343 с.
8. Циолковский К.Э. Гений среди людей. — М.: Мысль, 2002. — 542 с.
9. Идеи Ф.А. Цандера и развитие ракетно-космической техники / Сб. статей. — М.: Наука, 1983. — 232 с.
10. Цандер Ф.А. Проблема полета при помощи реактивных аппаратов. Межпланетные полеты / Сборник статей. Изд. 2-е, доп. — М.: Оборонгиз, 1961.
11. Пионеры ракетной техники. Кибальчич, Циолковский, Цандер, Кондратюк. Избранные труды. — М.: Наука, 1964. — 672 с.
12. Космонавтика. Энциклопедия. — М.: Советская энциклопедия, 1985. — 528 с.
13. Пионеры ракетной техники. Избранные труды (1891–1938). Гансвиндт, Годдард, Эсно-Пельтри, Оберт, Гоман. — М.: Наука, 1977. — 632 с.

14. Глушко В.П. Развитие ракетостроения и космонавтики в СССР. — М.: Машиностроение, 1987. — 304 с.
15. Максимов А.И. Основоположник современной космонавтики // Теплофизика и аэромеханика. — 2006. — Т. 13, № 4. — С. 507–529.
16. Лей В. Ракеты и полеты в космос. — М.: Изд-во Мин. Обороны СССР, 1961. — 424 с.
17. Романенко Б.И. Юрий Васильевич Кондратюк. — М.: Знание, 1988. — 64 с. (Новое в жизни, науке, технике. Сер. «Космонавтика, астрономия»; № 8).
18. Романенко Б.И. Звезда Кондратюка–Шаргея. — Калуга: Облиздат, 1998. — 184 с.
19. Максимов А.И. Основоположник космонавтики // Теплофизика и аэромеханика. — 2007. — Т. 14, № 3. — С. 329–342.
20. Пионеры ракетной техники. Ветчинкин, Глушко, Королев, Тихонравов. Избранные труды (1929–1945 гг.). — М.: Наука, 1972. — 796 с.
21. Раппопорт А.Г. Траектория судьбы. — Новосибирск, 1990. — 200 с.
22. Козлов С.А. В поисках истины (под редакцией Максимова А.И.). — Новосибирск: Наука, 1997. — 218 с.
23. Чижевский А.Л. На берегу Вселенной. Годы дружбы с Циолковским. Воспоминания. — М.: Мысль, 1995. — 735 с.
24. Hansen J.R. Enchanted rendezvous: John C. Hubolt and the Genesis of the Lunar-Orbit Rendezvous Concept. Monographs in Aerospace history series No 4. — Washington, 1995. — 68 p.
25. Циолковский К.Э. Вне Земли (научно-фантастическая повесть). — Новосибирск: Согласие, 2007. — 200 с.

*Статья поступила в редакцию 2 октября 2007 г.*