



Провидец космических трасс

А. М. Бороденков, Н. В. Волков, А. Г. Дормидонтов, А. И. Стегний

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
ЛУННАЯ ТРАССА КОНДРАТЮКА	3
ТРУДНАЯ СУДЬБА ГЕНИЯ	4
НАУЧНОЕ НАСЛЕДИЕ Ю. В. КОНДРАТЮКА — А. И. ШАРГЕЯ	10
ПЕРВАЯ РАБОТА КОНДРАТЮКА-ШАРГЕЯ ПО КОСМОНАВТИКЕ	10
ВТОРАЯ РАБОТА КОНДРАТЮКА-ШАРГЕЯ	11
ТРЕТЬЯ РАБОТА КОНДРАТЮКА-ШАРГЕЯ	12
ЧЕТВЕРТАЯ РАБОТА КОНДРАТЮКА-ШАРГЕЯ	12
ВОПЛОЩЕНИЕ ИДЕЙ КОНДРАТЮКА В ПРАКТИЧЕСКОЙ КОСМОНАВТИКЕ	14
Приложение 1	15
Приложение 2	15

ПРЕДИСЛОВИЕ

В связи с приближением 100-летия со дня рождения Ю. В. Кондратюка (А. И. Шаргея) в Федерацию космонавтики Украины стали поступать запросы от активистов Федерации, лекторов общества «Знание», педагогов и даже... сотрудников ракетно-космической отрасли с просьбой предоставить материалы о нем.

Учитывая, что все изданное о Ю. В. Кондратюке давно стало библиографической редкостью, мы написали эту брошюру в помощь тем, кто хочет не только сам узнать о его жизни и деятельности, но и довести эти сведения до широких масс поклонников космонавтики. Поэтому изложение материала носит несколько специфический характер. А именно: сперва рассматривается в хронологическом порядке жизнь и деятельность этого выдающегося ученого-самородка, затем более подробно рассмотрены его научное наследие и внедрение в жизнь его идей и, наконец, в приложениях даны предисловие проф. В. П. Ветчинкина к книге «Завоевание межпланетных пространств» и письмо Ю. В. Кондратюка Рынину, в котором он сам излагает свои научные идеи и историю их создания. По нашему мнению, такое построение брошюры облегчает ее использование различными популяризаторами при подготовке к лекциям в аудиториях с различной подготовкой.

Авторы этой брошюры связаны с космонавтикой и ракетным делом (все мы участвовали в испыта-

ниях ракетно-космических систем), и длительное время изучают жизнь и деятельность Ю. В. Кондратюка. Двое из нас (Н. В. Волков и А. М. Бороденков) лично знакомы с А. В. Даценко — двоюродным братом Ю. В. Кондратюка и его биографом. Эти обстоятельства позволили нам подробно ознакомиться с биографией Ю. В. Кондратюка и по достоинству оценить его работы. Надеемся, что эта брошюра окажет помощь активистам Федерации космонавтики Украины и общества «Знание» в их работе по подготовке к 100-летию со дня рождения Ю. В. Кондратюка.

ЛУННАЯ ТРАССА КОНДРАТЮКА

4 октября 1957 года мир был потрясен неслыханным доселе сообщением: в Советском Союзе запущен первый в истории человечества искусственный спутник Земли.

«90 % разговоров о первом искусственном спутнике Земли приходилось на долю американцев, но 100 % дела пришлось на долю русских» — писали газеты мира.

Не прошло и четырех лет, наполненных полетами советских и американских ИСЗ и лунных космических аппаратов, как мир был потрясен еще более сенсационным сообщением: «Человек в космосе!»

У всех на устах были имена Ю. Гагарина, а затем Г. Титова, К. Э. Циолковского, анонимных

«Главного конструктора» и «Главного теоретика». Специалисты вспоминали Г. Оберта, Цандера, Тихомирова, Рынина и Мещерского.

Те, кто непосредственно участвовал в этих работах, знали, что Главный конструктор — это С. П. Королев, Главный теоретик — это М. В. Келдыш, что двигатели делал коллектив, руководимый В. П. Глушко, что главные конструкторы стартового комплекса — В. П. Бармин, систем управления — Н. А. Пилюгин, радиоуправления — М. С. Рязанский...

И очень мало кто вспомнил в те дни имя человека, который теоретически разработал практические основы космонавтики.

Между тем президент США Дж. Ф. Кеннеди решил поддержать пошатнувшийся престиж своей страны, поскольку американцы оказались вторыми как в запуске ИСЗ, так и в запуске на орбиту вокруг Земли человека. И гигантские средства были брошены на реализацию Лунной программы. И вот в 1969 году американские астронавты ступили на поверхность Луны.

В громком хоре восхищения этим свершением практически затерялось признание американского ученого Лоу: «...Мы разыскали маленькую неприметную книжицу, изданную в России сразу после революции. Автор ее Юрий Кондратюк обосновал и рассчитал энергетическую выгодность посадки на Луну по схеме «Полет на орбиту Луны — старт на Луну с орбиты — возвращение на орбиту и стыковка с основным кораблем — полет на Землю».

В эту, на первый взгляд простую схему, получившую вскоре наименование Лунной трассы Кондратюка, заложено целое созвездие гениальных научно-технических решений.

Так кто же он — Юрий Кондратюк? Почему о нем так мало известно?

ТРУДНАЯ СУДЬБА ГЕНИЯ

Для того, чтобы понять кто же такой Юрий Кондратюк, нужно начать с того, что 9(21) июня 1897 года в г. Полтава у студента Киевского университета Игнатия Бенедиктовича Шаргея и его жены, учительницы одной из Киевских гимназий, Людмилы Львовны Шаргей (Шлиппенбах) родился сын Саша.

Да! Именно так — Александр Игнатьевич Шаргей — именовался автор Лунной трассы (и многих других научно-технических решений в области космонавтики) до 1921 года.

Непростым было его детство. Еще до рождения Александра отец и мать будущего пионера космонавтики в марте 1897 года принимали участие в студенческих демонстрациях. Студенческие волнения проводились в знак протеста против издева-

тельств царских тюремщиков, которые вынудили известную революционерку М. Ветрову совершить самоожжение в Петербургской тюрьме. За участие в этих демонстрациях студента Игнатия Шаргея исключили из Киевского университета, а Людмила Шаргей была уволена с работы и арестована. В результате допросов она получила тяжелую душевную травму. Игнатий Шаргей пытался продолжать образование в Германии, а позже в Петербургском университете, и маленького Сашу родители оставили, по существу, на попечение матери И. Шаргея — Екатерины Кирилловны Даценко и отчима — Акима Никитича.

Мать Саши — Людмила Львовна — после длительного лечения в домашних условиях была помещена в больницу, где впоследствии умерла.

Во время длительной и неизлечимой болезни своей жены И. Б. Шаргей вступил в гражданский брак с Е. П. Кареевой. Недолгой была жизнь Игнатия Шаргея и со второй женой. После рождения у нее дочери Нины новая семья с тяжело больным Игнатием вернулась в Полтаву, где 14 июня 1910 г. он скончался.

С детства Саша увлекся механикой. Он разбирал и снова собирал или ремонтировал различные бытовые приборы. Не забывал он и детские игры. Когда пришла пора учиться, Саше наняли частную учительницу Екатерину Феликсовну Своехотову, отличавшуюся не только энциклопедическими знаниями, особенно в области естественных и точных наук, но и педагогическим тактом. Частное обучение было вызвано тем, что во 2-ю гимназию, ориентированную не только на гуманитарные, но и на точные науки, где хотел учиться Саша, принимали, в основном, сыновей дворян. И только в 1910 году он был зачислен в 3-й класс этой гимназии.

Учебный процесс в гимназии был направлен на самостоятельное постижение научных истин. Предусматривались внеклассные чтения и лабораторные работы. Саша стал одним из лучших учеников в классе. Но больше всего внимания он уделял точным наукам, особенно математике. А в свободное время он пытается решать глобальные проблемы.

Ознакомившись с идеями полета на Луну Ж. Верна («Из пушки на Луну») и Г. Уэлса («Первые люди на Луне»), Саша пришел к выводу о их неосуществимости. А к 16 годам он пришел к заключению, что эта задача может быть решена с помощью ракет. Позже он писал:

«...С 16-летнего возраста, с тех пор, как я определил осуществимость вылета с Земли, достижение этого стало целью моей жизни...»

Чуть позже, а именно в августе — сентябре 1914 года, он начал работу по определению всех основных положений ракетного полета. За первые полгода 17-летний юноша заполнил одну школьную

тетрадь, в которой высказана и математически обоснована возможность реактивного полета, определена скорость, необходимая для преодоления земного тяготения и решен ряд других вопросов. Эту работу он заканчивал уже в Петрограде, будучи студентом Политехнического института, в который Александр поступил в 1916 году после окончания гимназии. Но 11 сентября 1916 года он был призван в армию и направлен в школу прапорщиков.

Вся работа изложена на 104 страницах рукописного текста (4 школьные тетради). Но в них уже были заложены основы будущих гениальных решений. К сожалению, эта рукопись до сих пор не опубликована.

По окончанию школы молодой прапорщик Шаргей, которого влекли не армейская служба, а межпланетные путешествия, направлен на Закавказский фронт. Октябрьский переворот в Петрограде и Брестский мир вывели страну из войны. Закавказский фронт распался. Противники революции собирают силы и прапорщика Шаргея мобилизуют в белую армию, но он при первой возможности дезертирует.

В мае Александр добрался до Полтавы, но дом Даценко опустел: Екатерина Кирилловна скончалась в 1917 году, а дедушка Аким Никитич тяжело больной уехал в родное село к сестре. В городе хозяйничают немецкие оккупанты и войско гетмана Скоропадского. Александр скрывается у товарища по гимназии Николая Скрыньки. В его богатой библиотеке он натолкнулся на журнал «Нива» с заметкой о ракете Циолковского для полета за пределы Земли.

И вновь вспыхнула страсть к работе. Он начал углублять свои прежние исследования. Эту работу он завершит уже в Киеве. Здесь, с июня 1918 года он живет у своей мачехи и работает на разных работах (грузчик, электрик, репетитор...). Оценив достоинства и недостатки своей первой работы, Александр завершает к осени 1919 года более совершенную, многоплановую работу. Эти 144 страницы, дополненные 6-ю страницами предисловия и оглавлением, составили рукопись с названием: «Тем, кто будет читать, чтобы строить».

В этой работе получили дальнейшее развитие как вопросы наиболее экономичного вылета снаряда с Земли, так и вопросы конструирования таких снарядов и их двигателей. В том числе — стабилизация и управление полетов с использованием гироскопов, применение шлюза и скафандра для выхода в открытый космос «...в больших или меньших подобиях водолазного костюма, имея при себе запасы воздуха». Рассмотрены вопросы использования солнечной энергии как для отопления корабля, так и для утилизации на Земле; а также использование зеркал «для беспроволочного телеграфа».

Предложено наиболее безопасное расположение членов экипажа при воздействии ускорений. Учитывался перегрев снаряда при полете в атмосфере с большой скоростью и возможность аэродинамического спуска. Предложено использовать силы тяготения небесных тел для коррекции полета. Указано, что выгоднее для остановки на небесных телах пользоваться не всем снарядом, а «пустить его спутником, а самому с такой частью снаряда, которая будет необходима для остановки на планете и обратного присоединения к снаряду, совершить эту остановку». Рассмотрено использование внеземных промежуточных баз и экономичность такого подхода. Таким образом, в этой рукописи содержатся все основные предвидения Кондратюка по этапам развития космонавтики, по теории и практике их реализации. Именно здесь впервые четко сформулирована идеология «Трассы Кондратюка», использующей как силы тяготения небесных тел, так и посадочный модуль.

Но в августе 1919 года Киев захватили денкинцы и под страхом расстрела проводят новую мобилизацию. Мобилизуют и А. Шаргея. И опять — побег из белой армии. Александр скрывается в г. Смела, работает на железнодорожной станции Бобринская. В конце 1920—начале 1921 гг. переезжает в Малую Виску (ныне Кировоградской области). Здесь он работает сперва на мельнице, а затем с 1921 по 1925 гг. на сахарном заводе (кочегаром, машинистом, механиком...). Именно сюда, в Малую Виску присылает ему мачеха Елена Петровна Кареева документы недавно умершего от туберкулеза Кондратюка Георгия (Юрия) Васильевича, родившегося в 1900 году, стремясь обезопасить жизнь своего пасынка, дважды побывавшего в белой армии.

Александр Шаргей встал на воинский учет как рядовой — необученный Юрий Васильевич Кондратюк. Но не так просто жить под чужим именем. И в июне 1922 года он отправляется в Киев, чтобы продолжить свое образование и побывать на родине своей матери. Это было его последнее странствие под своим настоящим именем. Через четыре месяца, не осуществив своей мечты, он вернулся в Малую Виску больной тифом. Нелегким моральным грузом легло на Александра новое имя. Отгородившись от своего «белогвардейского» прошлого, он в то же время как бы отрекся от своих предков. Да и появляться под новым именем в тех местах, где его знали как Александра Шаргея, было тоже небезопасно.

Закончив в это время работу над третьим вариантом рукописи («О межпланетных путешествиях» — так назвал ее позже профессор В. П. Ветчинкин), он, наконец-то, ознакомился с частью работы К. Э. Циолковского «Исследование мировых пространств реактивными приборами».

Юрий Кондратюк увидел, что он повторил ряд результатов К. Э. Циолковского. Но выяснил и то, что он получил эти результаты другим путем. Кроме того убедился, «...что сделал также новые и важные вклады в теорию полета». В целом эта работа, повторяя основные направления предыдущих рукописей, не затрагивает целый ряд идей, изложенных в них. Шире применены математические обоснования, написан ряд новых разделов. Написанию этой работы способствовало систематическое и глубокое самообразование.

Завершая работу, Кондратюк в предисловии к ней отмечает приоритет К. Э. Циолковского в разрешении многих основных вопросов межпланетных сообщений.

Рукопись (копию) своей работы Ю. В. Кондратюк направил в Главнауку в Москву. В это время он решил перебраться в Ростов на Дону в расчете заняться дальнейшим образованием и более интересной работой. И в 1926 году по дороге в Ростов на Дону Ю. В. Кондратюк заезжает в Москву. В Главнауке он узнает, что его рукопись направляется в Центральный аэрогидродинамический институт (ЦАГИ) и наиболее вероятный рецензент Владимир Петрович Ветчинкин — ученик Н. Е. Жуковского и видный ученый в области аэродинамики. Ветчинкин при встрече обещал Кондратюку внимательно прочесть работу и дать аргументированное заключение.

И снова в путь — в Ростов. В Ростовской конторе «Хлебопродукт» ему порекомендовали элеватор на станции Крыловская, где он стал механиком элеватора. Работая на элеваторе, он много внимания уделяет механизации работ и подает свои первые заявки на изобретения: «Приспособление для загрузки зерна в вагоны» и «Счетчик к автоматическим весам на элеваторе». На эти и другие изобретения он получил впоследствии патенты.

В апреле 1926 года Кондратюк получает отзыв В. П. Ветчинкина на работу «О межпланетных путешествиях». В отзыве подробно проанализирована рукопись. Показано в чем он повторяет других ученых, рассмотрены ценные предложения по управлению ракетой и хорошо продуманная программа экспериментов и исследований для подготовки ракетного полета в мировое пространство.

Положительный отзыв и доброжелательное личное письмо В. П. Ветчинкина, также запрос секретариата Л. Д. Троцкого о согласии на работу в одном из исследовательских институтов, воодушевили Ю. В. Кондратюка. Продолжая работы по модернизации элеватора, он опять стал усиленно заниматься космическими проблемами.

К осени 1926 года ночные бдения подвижника космических исследований вылились в откорректированную рукопись «Завоевание межпланетных пространств». В ней добавилась глава «Процесс сгорания. Конструкция камеры сжигания и извергающей трубы». Старые разделы были несколько откорректированы в части терминологии и обозначений, восстановлен вывод основной формулы ракеты. Рукопись завершалась утверждением:

«Можно — по испытании соответствующих размеров предметов пропорционального пассива* перейти прямо к полету с людьми в межпланетное пространство — с облетанием, например, Луны с неизвестной нам обратной ее стороны».

Отправив рукопись в Москву, Кондратюк ждал вестей как о ее судьбе, так и о возможности перевода в Москву. Но ответов не было. Теперь-то известно, что на напоминовение секретариата Троцкого о переводе Кондратюка, ЦАГИ 22.09.26 г. с молчаливого одобрения НТО ВСНХ ответил, что «тов. Ветчинкин... не предлагал перевода его для работы в исследовательский институт, тем более, что тов. Кондратюк, по-видимому, не имеет достаточной подготовки для ведения научно-исследовательской работы. В частности и вопрос по «межпланетным путешествиям» не стоит еще на очереди... Вопрос стоит о переводе... в какой-нибудь из крупных центров на работу по его же специальности (на элеваторе)». И это несмотря на то, что В. П. Ветчинкин рекомендовал: «Самого его следует... перевести на службу в Москву... Здесь его таланты могут быть использованы во много раз лучше, чем на элеваторе. Такие крупные таланты — самородки чрезвычайно редки и оставление их без внимания с точки зрения государства было бы проявлением высшей расточительности!»

Наконец, почти перед самым отъездом на строительство нового элеватора, первого в Европе специально для кукурузы, оснащаемого новыми механизмами, Кондратюк получил письмо с заметкой, вырезанной из газеты «Вечерняя Москва» от 07.10.1926 г.: «Новый проект межпланетных путешествий работы молодого советского ученого.

В Главнауку поступила работа молодого ученого т. Кондратюка «О межпланетных путешествиях». Автор высказывает в ней ряд соображений об устройстве и деталях полета ракеты, предназначенной для межпланетных сообщений.

Ознакомившись с трудом, Главнаука признала, что он содержит остроумные предложения, являющиеся результатом основательного изучения вопроса автором.

Однако, по мнению Главнауки, вопрос об изго-

* Под пропорциональным пассивом Ю. В. Кондратюк подразумевает то, что мы называем ступенями ракеты, объем и «сухой» вес которых пропорционально уменьшаются от первой к последней.

товлении такой ракеты пока может иметь значение лишь при исследовании верхних слоев земной атмосферы, ультрафиолетовой радиации Солнца и т. п.

Главнаука решила отпустить на издание работы т. Кондратюка необходимые средства, поручив ее редакцию компетентному ученому. Вместе с тем, Главнаука высказывается за предоставление т. Кондратюку возможности продолжать работу в избранной им области».

Это вселяло некоторую надежду в душу Кондратюка, когда поезд уносил его в Эльхотово на строительство нового элеватора. Но он не знал, сколько еще будет у него огорчений из-за издательской волокиты.

В Эльхотово Кондратюк встретился с Горчаковым Петром Кирилловичем, который был районным инженером конторы «Хлебопродукт». Ознакомившись с характеристикой Кондратюка, выданной на Крыловском элеваторе, и оценив глубину и обстоятельность его ответов на профессиональные вопросы, Горчаков назначил Юрия Васильевича на должность старшего механика.

Включившись, с присущей ему страстью, в работы по строительству, механизации и энергообеспечению Эльхотовского элеватора, Кондратюк усовершенствовал технологию строительных работ с использованием подвижной опалубки, внес ряд рационализаторских предложений, начал конструировать новый более совершенный ковш для подачи зерна на верхние этажи элеваторных башен. А после работы помогал по дому хозяину квартиры, продолжал совершенствовать свою рукопись, используя библиотеки Владикавказа и множительную технику одной из проектных организаций, где ему делали синьки (копии) чертежей, схем, графиков.

Перед Новым 1927 годом по поручению администрации фотограф, приехавший из Владикавказа, фотографировал лучших рабочих. Несмотря на протесты Кондратюка, был сфотографирован и он. Именно такой снимок (первый после гимназических лет) Юрий Васильевич подарил позже К. Э. Циолковскому.

Между тем Горчаков, следивший за ходом работ на элеваторе, часто наведывался в Эльхотово и внимательно приглядывался к Кондратюку. Знакомясь с его работой и беседуя на разные темы, он пришел к выводу, что Юрий Васильевич — человек, который быстро ориентируется в самой трудной производственной обстановке и благодаря своему недюжинному уму и стремлению к поиску новых решений способен решать сложнейшие инженерные задачи в основном на базе местных возможностей.

Поэтому, когда Горчакову предложили должность главного инженера Новосибирской краевой

конторы «Хлебопродукт», с задачей соорудить сеть пристанционных механизированных зернохранилищ взамен амбаров с ручным трудом, он пригласил туда и Ю. В. Кондратюка.

Новая более интересная и более масштабная работа заинтересовала Юрия Васильевича, и в апреле 1927 года он покинул Эльхотово.

По дороге в Новосибирск Кондратюк посетил Киев и Москву. Встречаясь в Киеве с родственниками и знакомыми, он не забывал по несколько часов в день поработать в читальном зале одной из библиотек. Он еще не раз проверил выводы формул, по которым Ветчинкин высказывал сомнения, чтобы убедиться в их правильности. К сожалению, встреча с Ветчинкиным в Москве была слишком краткой, т. к. тот не располагал временем и Кондратюк перед отъездом в Новосибирск послал ему два письма, в которых дает некоторые разъяснения и обещает сообщить свой адрес, когда устроится.

В Новосибирске Кондратюка назначают техникум по постройке зернового элеватора в районе Рубцовска (станция Большая речка), но уже в августе 1927 года его переводят в элеваторный отдел краевой конторы «Хлебопродукт» техником по механизации и реконструкции зерновых складов, а с 1928 года он — заместитель главного инженера Сибирской крайконторы ВАО «Хлебопродукт» (позже — «Союзхлеб»).

Здесь он завершает работу по усовершенствованию элеваторного ковша и 20 марта 1928 года подает заявку на изобретение «Ковш для элеватора-транспортера».

В то же время Главнаука, не выполнив своего обещания об издании книги Кондратюка, после длительной (два с половиной года) бюрократической волокиты с Государственным издательством (ГИЗ), 14 марта 1928 года отказалась издавать книгу. При этом отказано не только в ассигнованиях, но и в организационной помощи, в частности — в издании книги за счет автора в одной из типографий, приспособленных для издания научных работ.

Поскольку материальное положение Кондратюка улучшилось благодаря продвижению по службе и вознаграждению за изобретения, он решил издать книгу за свой счет и 12 сентября 1928 года получил соответствующее разрешение Сибкрайлита, а наборщики Новосибирска, несмотря на отсутствие специализированных литер с математическими знаками, работая сверхурочно, к концу года набрали книгу.

Итак, в январе 1929 года Ю. В. Кондратюк стал обладателем 2000 экземпляров своей книги. Оставив без изменений свое предисловие, написанное еще в 1925 году, Юрий Васильевич поместил в книгу, кроме предисловия В. П. Ветчинкина, также второе свое предисловие, написанное в октябре

1928 года, в котором говорил о той пользе, которую в ближайшем будущем принесет человечеству освоение космического пространства. При этом, не оспаривая тезис К. Э. Циолковского о создании космических поселений, делает основной упор на использование результатов освоения космического пространства для улучшения жизни на Земле.

В этой книге более систематично изложены все основные идеи Кондратюка в области космонавтики. К ним, кроме изложенных ранее, можно отнести:

1. Использование промежуточных баз на искусственных или естественных спутниках малой массы для дозаправки космических кораблей при ракетно-артиллерийском снабжении этих баз.

3. Использование жидких компонентов ракетных топлив для охлаждения рубашки двигателя.

2. Использование бороводородов и озона для повышения теплового эффекта.

4. Обоснование многоступенчатых ракет с пропорционально уменьшающейся массой.

5. Конструкция спускаемого аппарата с аэродинамическим торможением.

6. Использование крылатых ракет.

Эти и другие предложения не просто высказаны, но и технически и математически обоснованы.

Прежде всего он послал один экземпляр своей книги К. Э. Циолковскому и один — В. П. Ветчинкину. Послал он книгу и в Ленинград Д. И. Перельману, а затем — Н. А. Рынину и другим инженерам, работавшим в этой области. Много книг было распродано книжными магазинами Москвы и Ростова. Покупали книгу и иностранцы. Видимо, так и попал один экземпляр в библиотеку Конгресса США.

Между тем Ю. В. Кондратюк продолжает работу на элеваторном поприще. Он строит самое большое в мире механизированное деревянное зернохранилище на 10000 т зерна. Это сооружение высотой около 20 метров и размерами в плане 60×32 м², спроектированное Кондратюком ранее, построено с минимальным использованием дефицитных в то время гвоздей, из круглых ошкуренных бревен и названо Кондратюком «Мастодонтом».*

Он разрабатывает и создает средства механизации строительных работ, используя для этого местные материалы, строит зерносклад — элеватор с отгрузочной эстакадой.

Но в мае 1930 года арестован Горчаков, который много лет был начальником Кондратюка, а в ночь на 31 июля 1930 года арестованы Кондратюк и еще шестеро специалистов-строителей. Обвинение было стандартным для тех лет: вредительство. После почти годичного заключения объявили, что все

пятеро (двое были освобождены вскоре после ареста «за недоказанностью обвинения») осуждены на три года лагерей. Однако, почти сразу лагеря были заменены высылкой в Западную Сибирь.

В июне 1931 года их направили в ПКБ ОГПУ № 14. Здесь Ю. В. Кондратюк проектирует ряд сооружений для Кузбасса. Спроектированный им железобетонный копер башенного типа оказался втрое дешевле традиционного металлического. На этот копер Кондратюк в соавторстве с Горчаковым в сентябре 1931 года подал заявку на изобретение. Авторское свидетельство выдано в феврале 1934 года. В это же время Кондратюк публикует ряд научных статей.

В 1932 году Кондратюк по предложению Горчакова разрабатывает эскизный проект ветроэлектростанции (ВЭС) для Крыма. Хотя разработка проекта ВЭС была поручена двум институтам, принимались и другие проекты. В 1932 году по ходатайству Наркомтяжпрома (заказчика ВЭС) Кондратюк и Горчаков освобождены от высылки и в августе покинули ПКБ-14.

Кондратюк представил в Центральный энергетический совет (ЦЭС) НКТП свой проект, который он выполнил практически за два месяца. А институты, которым была поручена разработка, представили свои проекты почти на полгода позже. При этом проект Кондратюка по технико-экономическим показателям оказался лучше. В тревожные для Кондратюка дни ожидания, он подает 13 декабря 1932 года три заявки на изобретения, касающиеся ВЭС (следует отметить, что до 1932 г. он никогда не занимался ветроэнергетикой). В мае 1933 года Кондратюк и Горчаков направлены в Харьковский институт Промэнергетики (тоже разработчик одного из проектов) для работы по созданию КрымВЭС. Перед этим Кондратюк встречался с Королевым и другими сотрудниками МосГИРД (Группа изучения реактивного движения). Однако ракетчики, работавшие для армии, не смогли привлечь его на свою сторону и он уехал в Харьков. Почему? Может быть не увидел прямой связи с межпланетными полетами? А может опасался проверок НКВД?

К апрелю 1934 г. Проект был закончен. Он имел целый ряд оригинальных решений. Например, аккумулятор сжатого воздуха для дублирования ВЭС в интервалы безветрия (нагнетание воздуха за счет резерва мощностей ВЭС).

В октябре 1934 года в Москве создается Проектно-построечная контора КрымВЭС. Ю. В. Кондратюк приглашает на работу многих специалистов, с которыми был знаком ранее. В марте 1935 г. к ним присоединился Н. В. Никитин (впоследствии про-

* Ныне на Мастодонте установлена мемориальная доска.

ектировщик и строитель Останкинской башни), с которым Кондратюк сотрудничал еще в Сибири. Консультировал работу В. П. Ветчинкин.

Начались подготовительные работы к строительству в Крыму. Однако, смерть Орджоникидзе в 1937 году привела к тому, что работы по КрымВЭС были остановлены. Авторы обвинили в гигантомании и предложили разрабатывать ВЭС не на 12 тыс. квт, а существенно менее мощную. В это же время (конец 1937 — начало 1938 гг.) группа видных ученых и инженеров, куда входил и В. П. Ветчинкин, обратились в Высшую аттестационную комиссию о присвоении Кондратюку ученой степени доктора технических наук без защиты диссертации по совокупности работ. Однако ВАК, основываясь на характеристике от треста Теплоэнергострой (куда входила проектно-построечная контора) отказала в этом.

Каким-то образом Кондратюка ознакомили с характеристикой, которую дал трест. В ней его проект подвергнут разгромной, хотя и необоснованной, критике. Кондратюк обвинен в самоуверенности и нетерпимости к оппонентам. И в конце: «В общественной жизни треста участия совершенно не принимал. Политическое лицо не выявлено.» Кондратюк знал от Ветчинкина о разгроме ленинградского и московского коллективов ракетчиков. Он же рассказал Юрию Васильевичу об историке авиации и космонавтики, редакторе печатных работ К. Э. Циолковского — Б. Н. Воробьеве, его честности и надежности. И Кондратюк, опасаясь новых ударов судьбы, передает ему на хранение свои рукописи. При этом по просьбе Воробьева он ставит на рукописях время их написания. Так, в полтавско-петроградских тетрадях значится — 1916 год. На рукописи «Тем, кто будет читать, чтобы строить» — 1918—1919 гг. На третьей рукописи — 1920 год и примечание: «Переписана и проредактирована в 1923—1924 гг.» Кроме того, он передал Воробьеву два экземпляра машинописного текста «Завоевание межпланетных пространств». Борис Никитич сохранил научное наследие Кондратюка и в начале 60-х годов передал его в Институт истории естествознания и техники АН СССР. А из того, что Кондратюк написал позже, большинство работ утрачено.

После замораживания работ по КрымВЭС в 1938—1941 гг. Кондратюк вынужден разрабатывать маломощные ВЭС, для которых большинство решений, разработанных для мощной КрымВЭС, не годились. Кроме того, влияли другие ограничения (отнюдь не технического характера).

Тем не менее, весной 1941 года Кондратюк готовился к подъему, установке и последующим испытаниям на подмосковном полигоне ВЭС 2-Д-20 мощностью аж... 100 квт. Эта работа также сопровождается подготовкой и публикацией науч-

ных статей, разработкой изобретений и оформлением заявок на выдачу авторских свидетельств.

21 июня Кондратюку исполнилось 44 года (по документам — 41). Он не праздновал свой день рождения, целиком отдавшись работе на полигоне. Но все перечеркнула война. Наступление немецко-фашистских войск поглотило большой кусок родной земли. Наметилась угроза и для столицы. Поступило указание — башню ВЭС не поднимать, чтобы не создавать ориентиров для фашистской авиации, работы по 2-Д-20 свернуть.

4 июля 1941 года было передано постановление Государственного комитета обороны (ГКО) «О добровольной мобилизации трудящихся Москвы и Московской области в дивизии народного ополчения». В проектно-экспериментальной конторе ВЭС (ПЭК ВЭС) шестым или седьмым записался в ополчение Ю. В. Кондратюк. Все добровольцы из ПЭК ВЭС были зачислены в роту связи второго стрелкового полка. Ю. В. Кондратюк стал телефонистом. 3 октября полк вступил в бой с подошедшими к позициям ополченцев фашистами. С боями отходили к востоку. С 4 октября до 25 ноября дивизия пополнялась людьми и техникой в районе Каширы. Долгое время считали, что Ю. В. Кондратюк погиб 3 октября 1941 года. Но позже были найдены его письма (открытки), датированные 5 декабря 1941 года и 2 января 1942 года. Таким образом, завершение жизненного пути Ю. В. Кондратюка неизвестно. Как часто бывает в таких случаях, неизвестность послужила почвой для разного рода сенсаций. Некоторые утверждали, что часть рукописей Ю. В. Кондратюка попала к немецкому ракетчику Вернеру фон Брауну. Более того, поговаривали (и даже писали), что некий Кондратюк работал у фон Брауна. Однако никаких доказательств этих версий ни комиссия советских ученых, изучавших немецкую ракетную технику и документы, ни западные спецслужбы не обнаружили.

Правда, журнал «Лайф» в марте 1969 г. сообщил, что советское правительство не заинтересовалось работами Кондратюка, и он умер в неизвестности в 1952 году. Но опять никаких доказательств. Ну что ж поделаешь! Все цивилизованные люди исповедуют принцип презумпции невиновности. Но бывают и те, кто исповедует принцип презумпции виновности. Именно они заявляют: «Раз пропал без вести — значит сбежал к немцам». Так пусть это будет на их совести. Мы же знаем, что никаких фактов, свидетельствующих о том, что Кондратюк вольно или невольно помогал каким-либо зарубежным ракетчикам — НЕТ.

Почему же о нем мало знали?

Этому есть не одна причина. Наиболее вероятны такие:

1. До начала космической эры в печати не освещалось широко даже научное наследие офици-

ально признанного К. Э. Циолковского. Серьезные практические работы по космонавтике в открытой печати не публиковались так же, как и сведения о ракетчиках. Поэтому широкая публика почти ничего не знала не только о Кондратюке.

2. Когда начали рассекречивать ракетчиков, то естественно больше писали о тех, кто непосредственно участвовал в ракетно-космической программе. Кондратюка, естественно, забывали иногда просто так, иногда из ревности, а иногда из осторожности: «Знаете, не все ясно с ним».

3. Специалисты знали работы Кондратюка и пользовались ими. Не случайно его именем (еще до полета американцев на Луну) назван один из кратеров на невидимой с Земли стороне Луны, а также один из астероидов, и американцы при полете на Луну использовали его разработки. А это не нравилось кое-кому «из власть предержащих».

4. Смена фамилии существенно запутала его биографию. Способствовал этому и сам Кондратюк, воздерживаясь от детализации многих фактов из своей жизни. И только в 1977 году этот вопрос удалось прояснить с помощью его младшей сестры Нины Игнатьевны Шаргей.

И только после того, как прояснился жизненный путь и был описан в работах А. В. Даденко, Б. И. Романенко и других, сведения о Ю. В. Кондратюке стали достоянием широкой общественности. А в 1987 г. в Полтаве, Новосибирске, Москве, на Кубани и в ряде других мест было торжественно отмечено 90-летие Кондратюка. А сейчас Украина готовится к 100-летию со дня рождения Ю. В. Кондратюка — А. И. Шаргей. И в эти дни снова переписываются страницы истории, осмысливается научное наследие Юрия Васильевича и оценивается реализация его идей и ее влияние на развитие космонавтики.

НАУЧНОЕ НАСЛЕДИЕ

Ю. В. КОНДРАТЮКА — А. И. ШАРГЕЙ

В научном творчестве Ю. В. Кондратюка можно выделить три основных направления:

1. Завоевание межпланетных пространств.
2. Строительство и механизация зернохранилищ.
3. Ветроэнергетика.

И все же делом всей жизни Ю. В. Кондратюка была космонавтика. Именно в ней наиболее полно раскрылся его гений.

Что касается остальных его работ, то здесь необходимо отметить ряд его изобретений по механизации погрузочно-разгрузочных работ на элеваторах и зернохранилищах. Одно из них специалисты называли по имени автора «ковш Кондратюка» (патент от 1929 г.), а принятый Кондратюком принцип конструкции сохранился и в последующих

модификациях других изобретателей. Особенностью этого ковша является то, что вместо сплошной передней стенки использованы несколько наклонных пластин, разделенных промежутками. Это обеспечило более полное заполнение ковша зерном и более легкое его опорожнение. Представляет интерес оригинальная конструкция самого большого в мире деревянного зернохранилища, построенного почти без гвоздей. Представляют интерес и работы, выполненные в ПКБ-14 ОГПУ. Это башенный железобетонный копер, описанный в «Горном журнале» № 11 за 1931 год (авторское свидетельство на изобретение от 1934 г.). При этом как для башни, так и для шахтных стволов («Горный журнал», 1932 г.), предложено применять подвижную опалубку. Кстати, эту работу Ю. Кондратюк делал при участии Н. В. Никитина — впоследствии автора и строителя Останкинской телебашни. Наиболее ярким произведением научного таланта Кондратюка в «некосмической» сфере стал проект Крымской ветроэлектростанции. Пустотелая железобетонная башня высотой 158 м с верхним машинным залом 165 м при внешнем диаметре 6,5 м и толщине стенок 30—40 см может считаться прообразом Останкинской. Здесь впервые применен для башни предварительно напряженный железобетон, а методу расчета башни разрабатывал Н. В. Никитин совместно с Кондратюком. Несмотря на то, что проект КрымВЭС не был осуществлен, многие решения, найденные при работе над ним, используются и теперь, и не только в Останкино.

ПЕРВАЯ РАБОТА КОНДРАТЮКА-ШАРГЕЯ ПО КОСМОНАВТИКЕ

Впервые Ю. В. Кондратюк высказывает мысль о возможности реактивного космического полета и математически обосновывает ее; приводит рассуждения о выносливости человека и его способности переносить перегрузки; а также определяет скорость, необходимую для преодоления земного тяготения; выводит формулу отношения стартового веса «снаряда» к его «неактивной» части; излагает «теорию остановки» на небесных телах: «...Чтобы не расходовать большого количества активного вещества, можно не останавливать всего снаряда, а только настолько уменьшить его скорость, чтобы он равномерно двигался по кругу возможно ближе к телу, на котором сделана остановка.

После этого выделить из него неактивную часть с таким количеством активного вещества, которое необходимо для остановки неактивной части, и для того, чтобы она смогла догнать (присоединиться опять) к остальной части снаряда...»

«...Шаргей определяет условия осуществления межпланетного полета, и первое, и главное: ...усло-

вия полета должны быть не смертельными для человека, как при полете туда, так и обратно...»

Далее он рассматривает сложности, вносимые атмосферой как при взлете, так и при возвращении на Землю, предлагает неактивную часть снаряда сделать планером, выводит формулы возвращения на Землю при «аэродинамическом спуске».

Заглядывая далеко вперед, «...когда будет большое движение с Земли в межзвездное пространство», он предлагает для сохранения количества топлива на борту «снаряда», сообщать ему значительную первоначальную скорость наземными устройствами (например — электрической пушкой). Он определяет этапы совершенствования ракетных полетов от пробного подъема в атмосферу до полета на Луну, с последующей посадкой на нее, выдвигает идею многоступенчатой ракеты:

«...Когда мы израсходуем некоторую часть активного вещества, мы бросаем и тот сосуд, в котором она была. Поэтому лучше, а может быть и необходимо, не держать весь запас активного вещества в одном сосуде, а в нескольких, прогрессивно уменьшающихся...»

Во-второй тетради рассматриваются вопросы управления и устойчивости снаряда, автор предлагает для автоматизации управления применять гироскопы; пишет об устройстве баз на телах с «малым потенциалом силы тяготения», в связи с чем для старта с них потребуется намного меньше топлива.

В третьей тетради уточняется формула полета, рассматриваются иные (не термохимические) реактивные приборы, в частности «использование быстрого излучения»; затем рассматривается использование солнечной энергии, концентрируемой с помощью огромных, разворачиваемых в космосе зеркал...

Четвертая тетрадь полтавско-петроградской рукописи посвящена конструктивным вопросам сооружения межпланетного снаряда. В ней предлагаются конструкции сосудов для топлива, применение «согревателей» компонентов топлива и кабины пилотов теплом, отбираемым от камеры сгорания двигателя; способы «мешания» струи топлива, поступающего в двигатель.

Рукопись заканчивается соображениями об устройстве и форме лобовых частей снаряда, использующего при возвращении на Землю «аэродинамический спуск»; приводятся рекомендации, которые не позволяют снаряду сгореть «быстро, но ярко».

Первый вариант рукописи Шаргея по межпланетным сообщениям носит характер черновых записей и не может рассматриваться как законченная работа. Скорее это предварительные заметки в форме научного дневника, в которых юный автор нередко ошибается, спорит сам с собой, в ряде случаев переписывает и пересчитывает отдельные разделы.

Но эти предварительные заметки несомненно стали основой для дальнейшей научной работы А. И. Шаргея по разработке космической темы.

ВТОРАЯ РАБОТА КОНДРАТЮКА-ШАРГЕЯ

Это одна из самых многоплановых работ А. Шаргея. Написана она была в Киеве в 1918—1919 годах. Автор подготовил второй вариант рукописи «Тем, кто будет читать, чтобы строить» для публикации и в 1938 году передал ее на хранение Б. Н. Воробьеву. Работа впервые была опубликована лишь в 1964 году.

Рукопись состоит из тридцати небольших разделов и, в отличие от первой полтавско-петроградской рукописи, содержит многочисленные схемы и рисунки. В ней продолжена разработка теории многоступенчатой ракеты; схемы питания двигателя снаряда: здесь и турбонасосная система и печи отопления и подогрева компонентов топлива, печь для приготовления рабочего тела и различные регуляторы...

Автор обращается к читателю:

«...Прежде всего, чтобы вопрос этого труда не пугал Вас и не отклонял от мысли о возможности осуществления, все время твердо помните, что с теоретической стороны полет на ракете в мировые пространства ничего удивительного и невероятного собой не представляет...»

Таким образом, А. Шаргей считал, что созданная им теоретическая база уже достаточна для начала экспериментирования.

Он намечает следующие мероприятия, которые должны завершить эксперименты:

- 1 — испытать действие приспособления для подъема в атмосферу;
- 2 — полет не особенно далеко от Земли — на несколько тысяч верст;
- 3 — полет на Луну без остановки там, собственно полет вокруг Луны;
- 4 — полет на Луну с остановкой.

В этой работе А. Шаргей дал расчеты и описания: камеры сгорания с шахматным расположением форсунок окислителя и горючего; параболоидного сопла; турбонасосного агрегата для подачи топлива; различных регуляторов; системы управления ракетой от гироскопов...

В работе получили дальнейшее развитие экономичные способы вылета снаряда с Земли, стабилизация полета с помощью гироскопа, внесены предложения о многоцелевом использовании солнечного тепла, сконцентрированного с помощью легких, разворачиваемых в космосе зеркал (как для нужд межпланетного корабля, так и для утилизации на Земле). Тут же автор высказывает мысль о применении зеркал для «беспроволочного телеграфа»,

т. е. предвосхищает идею устройства антенн направленного приема и излучения.

Дальнейшее развитие получают вопросы конструкции снаряда и его двигателя; предлагается использование шлюза для сообщения с открытым космосом и рекомендуется «выходить из камеры снаряда ...в больших или меньших подобиях водолазного костюма, имея при себе запас воздуха...», т. е. речь идет о космических скафандрах. Предложено наиболее безопасное расположение членов экипажа при взлете и посадке (когда действуют большие ускорения) относительно направления движения: размещение их в индивидуальных формах-ложементах перпендикулярно к направлению движения. Учтены осложнения, возникающие при полете с большой скоростью в атмосфере; указаны способы борьбы с перегревом снаряда и использование атмосферы для аэродинамического спуска.

Не осталось без внимания автора и возможное использование сил тяготения небесных тел, находящихся вблизи трассы полета межпланетного корабля, для коррекции траектории полета, доразгона и торможения, т. е. в результате гравитационного маневра.

Несколько по иному, чем в первой рукописи, сформулирована идея достижения человеком поверхности крупных небесных тел. В разделе «Теория полета» ученый пишет, что с энергетической точки зрения выгоднее использовать не весь снаряд при полете к планете, а «пустить его спутником, и самому с такой частью снаряда, которая будет необходима для остановки на планете и обратного присоединения к снаряду, совершить эту остановку...» на планете.

В другой части рукописи автор констатирует: «Чем залетать каждый раз на Землю, выгоднее иметь базы с малым потенциалом тяготения (на самодельных спутниках Луны например, или на самой Луне. А на летучих самодельных базах нужно хранить запасы активного вещества (запасы энергии, топлива), приборы, инструменты, съестные припасы...»

Позже он добавляет: «Выгодно поступать так: первоначально отправлять с Земли на базу с запасами, но без людей..., а потом уже отправлять снаряд с людьми; залетев на базу, забирают нужное и летят дальше, а база остается летать вокруг Земли. На обратном пути опять забирают на ней запасы и возвращаются на Землю. Такой способ удобен тем, что, отправляя главную часть людей, мы не стеснены в величине ускорения и можем даже воспользоваться простой пушкой...»

Тут же были приведены расчеты облегчения снаряда (более, чем в 2 раза) при условии использования баз, а также вариант конструкции артиллерийской системы для запуска в космос базы, на борту которой нет экипажа.

ТРЕТЬЯ РАБОТА КОНДРАТЮКА-ШАРГЕЯ

Известна под названием «О межпланетных путешествиях». В предисловии, составленном после завершения рукописи в июне 1925 года, автор писал:

«Настоящая работа в своих основных частях была написана в 1916 г., после чего дважды подвергалась дополнениям и коренной переработке...»

В 1938 году он пометит рукопись 1920-м годом и напишет:

«Переписана и проредактирована 1923—1924 гг.»

Третья работа более строга по структуре и изложению, чем вторая. Шире привлекается математический аппарат для аргументирования, написан ряд новых разделов. Автор рассматривал работу как близкий к осуществлению «хотя и не детализированный» проект. Космический летальный аппарат в третьей рукописи называется не «снарядом» (как ранее), а ракетой.

В отличие от Циолковского, который выводил уравнения движения ракеты из дифференциальных уравнений, Кондратюк использовал теорию пределов, что, по его мнению, само по себе раскрывало физическую сущность полета ракеты.

В этой работе Кондратюк высказывает оптимистическое предположение, что осуществление проекта освоения межпланетного пространства «...вполне возможно и в настоящее время для нашей современной техники после серии не представляющих каких-либо особых затруднений предварительных экспериментов, начиная и кончая полетом на Луну и Марс, потребовало бы, насколько об этом можно судить заранее, меньшего количества материальных средств, нежели сооружение одного дрейфующего...»

ЧЕТВЕРТАЯ РАБОТА КОНДРАТЮКА-ШАРГЕЯ

Кроме предисловия редактора, книгу предваряли два предисловия автора. Первое указывает, что работа в своих основных частях написана в 1916 году, после того подвергалась дополнениям и коренной переработке не дважды, а трижды.

Во втором предисловии Кондратюк с удивительной прозорливостью говорит о той пользе, которую в недалеком будущем принесет человеку освоение межпланетных пространств, в частности — ближнего, околоземного космоса.

Не оспаривая мысль К. Э. Циолковского о том, что человечество сможет, когда Солнце остынет, отправляться на ракетах для поселения в еще не остывших мирах, Кондратюк писал:

«...Еще долгое время вложение средств в улучшение жизненных условий на нашей планете будет более рентабельным, нежели основание колоний вне ее... Посмотрим на проблему выхода человека

в межпланетные пространства с более «сегодняшней» точки зрения: чего мы можем конкретно ожидать в ближайшие десятилетия, считая от первого полета с Земли...»

По мысли Кондратюка, это:

— обогащение научных знаний с «соответствующим отражением этого и в технике»;

— возможность добычи на других планетах ценных веществ, «которые отсутствуют или слишком редки на земной поверхности»;

— «иные дары..., которые могут и не быть, как, например, результаты общения с предполагаемым органическим миром Марса...»;

— «несомненная возможность для человечества овладеть ресурсами, с помощью которых можно будет самым коренным образом улучшать условия существования на земной поверхности...»

Предисловие ученый закончил пророческими словами:

«...Именно в возможности в ближайшем же будущем начать по-настоящему хозяйничать на нашей планете и следует видеть основное огромное значение для нее в завоевании пространств Солнечной системы...»

Многие идеи автора мы рассмотрели раньше. Остановимся на нескольких вопросах, впервые поднятых в этой книге, либо изложенных более основательно, чем раньше.

В третьей главе автор обосновывает мысль о том, что состояние современных ему науки и техники заставляет остановиться на ракете термохимической. Он рассматривает термохимическую ракету, работающую не только на газообразном топливе, но и на «распыленных в газе более плотных веществах», от которых газы будут черпать теплоту взамен теплоты, «теряемой ими при расширении».

Автор предлагает использовать в качестве горючего бороводороды, дающие наибольший тепловой эффект.

В четвертой, очень короткой главе, дописанной по совету профессора В. П. Ветчинкина, Кондратюк разбирает процессы, происходящие в ракетном двигателе. Он указывает, что «те поверхности, которые будут подвержены действию температур более высоких, чем может выдержать самый огнеупорный материал, нужно ...подвергнуть интенсивному охлаждению снаружи жидкими газами, подающимися в камеру сжигания».

В пятой главе Кондратюк обосновывает создание многоступенчатой ракеты. Отрабатывавшие свои ступени («комплексы») должны либо сбрасываться, либо перерабатываться и использоваться в качестве горючего.

Рассматривая типы траекторий, Кондратюк приходит к выводу, что двигатель ракеты для экономии топлива следует включать в перигее, так как «реакция выделения действует на ракету сильнее,

чем больше скорость самой ракеты, а скорость будет наибольшей в точке наибольшего приближения к Земле...»

В перигее же следует включать двигатель и на торможение, когда нужно лишить ракету ее энергии «для благополучного спуска на Землю». Впервые поставлен вопрос о создании для каждого космонавта индивидуальных ложементов и в общем случае — о создании искусственной гравитации на космическом корабле. Кондратюк отмечает, что нужно провести дополнительное изучение и тренировку человека «на большой центробежной машине» (центрофуге). Тем самым Кондратюк впервые ставит и рассматривает вопросы космической биологии и медицины.

Очень подробно Кондратюк рассматривает действие атмосферы на ракету при старте и предлагает снабдить ракету «поддерживающими поверхностями» (по сути — крыльями) для начального развития скорости.

Кондратюк рассматривает систематическое управление (от гироскопа) положением ракеты, обеспечивающее ее устойчивость; разрабатывает идею огнеупорного термозщита на частях ракеты, испытывающих значительное аэродинамическое сопротивление. Для завершения спуска Кондратюк предлагает использовать парашют, обеспечивающий, в зависимости от своего размера, спуск либо всего снаряда, либо одного пилота. На спускаемом аппарате должна быть подстилающая поверхность у днища «из какого-либо вещества максимальной огнеупорности, например: графит, ретортный уголь, известняк, фарфор». Он определяет и время «опасного периода спуска» (время действия высоких температур) — «менее 20 минут», что удивительно совпадает со временем термонапряженного спуска «Бурана»...

Десятую главу книги автор посвящает созданию постоянно действующих межпланетных баз. Он предлагает базу — спутник Луны. На такую базу «желательно бы установить доставку заряда и всех предметов, способных переносить без вреда для себя ускорения в несколько тысяч метров в секунду (все, кроме тонких приборов) ...ракетно-артиллерийским способом отдельно от человека», поскольку «человек совершенно неспособен к перенесению артиллерийских ускорений...»

«Ракеты с Земли, — пишет Кондратюк, — будут направляться лишь для снабжения базы и смены экипажей. Если же удастся ракетно-артиллерийское снабжение, то сверх этого мы получаем экономно около 50 % расходов по доставке на базу...»

Эта идея Кондратюка реализована в кораблях «Союз» и «Прогресс».

В заключительных главах автор еще и еще раз подчеркивает, что «ключом к действительному овладению мировыми пространствами являются: пер-

воначальное погашение скорости возврата сопротивлением атмосферы, ... а затем — устройство межпланетной базы, ... а затем перейти прямо к полету с людьми в межпланетное пространство с облетанием, например, Луны с неизвестной нам обратной ее стороны...» — так заканчивается книга «Завоевание межпланетных пространств»

ВОПЛОЩЕНИЕ ИДЕЙ КОНДРАТЮКА В ПРАКТИЧЕСКОЙ КОСМОНАВТИКЕ

Развитие науки и техники всегда идет широким фронтом. Поэтому нередко случаи, когда одно и то же решение теоретической или прикладной задачи находят независимо, а иногда и одновременно различные ученые. Например: Бойль и Мариотт; Басов, Прохоров и Таусс. Аналогичная ситуация имеет место и в космонавтике. Многие идеи, выдвинутые Кондратюком, выдвигались и другими учеными. При этом Ю. В. Кондратюк долгое время не знал о работах Циолковского, Цандера, Королева и других ученых, которые также долго не знали о его работах. Вследствие этого в различных работах по истории космонавтики может по-разному трактоваться вопрос о приоритете. Для того, чтобы исклЮчить споры на эту тему, уточним сразу:

— доказано, что все предложения Кондратюка разработаны самостоятельно, независимо от того, сделаны они раньше или позже других исследователей;

— рассматривая реализацию идей Ю. В. Кондратюка, мы не затрагиваем вопросы приоритета и не имеем желания умалить заслуги других независимых авторов;

— при рассмотрении идей Кондратюка мы не будем привязываться к конкретным его работам, т. к. многие идеи рассматриваются во всех, или большинстве его работ;

Учитывая, что идеи Кондратюка охватывают практически все разделы космонавтики, ограничимся рассмотрением реализации лишь части их, а именно — наиболее ярких, или наиболее понятных для неспециалистов:

1. Вывод основной формулы полета ракеты, доказательство необходимости применения многоступенчатых ракет с пропорционально уменьшающимся весом и объемов баков реализуется во всех космических ракетах-носителях. Суммарная масса ракеты-носителя после отделения каждой ступени уменьшается примерно в четыре раза. Первое использование в космонавтике — 4 октября 1957 г. при запуске первого ИСЗ.

Как при запуске первого ИСЗ, так и во всех последующих космических стартах, использованы также предложения Ю. В. Кондратюка по использованию гироскопов и акселерометров в системах

управления; по конструкции камеры сгорания и охлаждению сопла двигателя компонентами топлива; по вертикальному старту и ряд других.

2. Указание о необходимости обеспечения безопасности экипажа при воздействии перегрузок и предложение о размещении космонавтов в специальных ложементах по форме их тела реализовано во всех пилотируемых космических кораблях («Восток», «Восход», «Союз», «Джемини», «Аполлон»). Для каждого космонавта изготавливается персональное кресло, точно подогнанное по форме его тела. Безусловно, это приводит к необходимости перестановки кресел при возвращении с орбиты на другом корабле. Однако дополнительная работа окупается повышением безопасности. Кроме того, как и предлагал Кондратюк, кресла расположены так, что ускорение вжимает космонавта в него, т. е. перегрузки действуют в направлении грудь — спина, поскольку именно в таком положении они легче всего переносятся. Поэтому космонавты взлетают лицом вперед (лежа на спине), а садятся на землю спиной вперед. Впервые это предложение было применено в космонавтике 12 апреля 1961 года при запуске первого космонавта — Ю. А. Гагарина.

3. Использование скафандра типа водолазного с запасом воздуха для пребывания в открытом космосе также полностью реализовано. Правда, при первом использовании космического скафандра запасы воздуха находились на космическом корабле «Восход». Но тогда же было реализовано и другое предложение Ю. В. Кондратюка — применение шлюза для выхода в открытый космос. Первым в истории человечества покинул космический корабль и через шлюз вышел в скафандре в открытый космос А. А. Леонов.

4. Использование тяготения небесных тел (пертурбационный маневр), предложенное Кондратюком для коррекции орбиты, широко применяется в полетах автоматических межпланетных станций. Одним из первых его применений было использование тяготения Земли и Луны для создания орбиты АМС «Луна-3», что позволило сфотографировать 1 октября 1959 г. невидимую с Земли сторону Луны и передать ее изображение на Землю.

5. Предложение Ю. В. Кондратюка по использованию орбитального и посадочного модулей для достижения других планет также широко применяется. Наиболее ярким примером его реализации является полет на Луну с остановкой и возвращением на Землю. Первыми «трассу Кондратюка» освоили Нейл Армстронг, Майкл Коллинз и Эдвин Олдрин в 1969 году. 21 июля Нейл Армстронг ступил на поверхность Луны. Затем к нему присоединился Э. Олдрин. По окончании пребывания на Луне лунный модуль взлетел, состыковался с кораблем «Аполлон-11», который ожидал его на око-

лолунной орбите, а 24 июля 1969 г. корабль «Аполлон-11» приводнился в Тихом океане.

6. Целый ряд предложений Ю. В. Кондратюка, объединенных единой идеей использования космических полетов для улучшения жизни на Земле, нашли свое воплощение в практической космонавтике, а некоторые из них находятся в стадии исследовательских работ. Так предложение об использовании больших зеркал для освещения и обогрева затененной части Земли уже прошло экспериментальную проверку с использованием зеркал из тонкой пленки, разворачиваемых в космосе.

Но не только в космонавтике оставил свой след Ю. В. Кондратюк. До сих пор стоит в Сибири построенное им самое большое в мире деревянное зернохранилище, нареченное им «Мастодонт». В Останкинскую башню вылились работы Кондратюка над КрымВЭС. И, надо полагать, еще не одна его идея найдет новую жизнь в нашем и будущем времени.

Приложение 1 ИЗ ПРЕДИСЛОВИЯ В. П. ВЕТЧИНКИНА К РУКОПИСИ КНИГИ Ю. В. КОНДРАТЮКА (4.12.1927 г.)

Предлагаемая книжка Ю. В. Кондратюка, несомненно, представляет наиболее полное исследование по межпланетным путешествиям из всех писавшихся в русской и иностранной литературе до последнего времени.

Все исследования проведены автором совершенно самостоятельно, на основании единственного полученного им сведения, что на ракете можно вылететь не только за пределы земной атмосферы, но и за пределы земного тяготения.

В книжке освещены с исчерпывающей полнотой все вопросы, затронутые и в других сочинениях, и, кроме того, разрешен целый ряд вопросов первостепенной важности, о которых другие авторы не упоминают. К числу последних относятся:

1. Предложение пользоваться горением различных веществ в озоне, а не в кислороде, что повышает теплоту горения.

2. Предложение пользоваться твердыми горючими (литий, бор, алюминий, магний, силиций) в дополнение к газообразным, как для повышения теплоты, так и для применения сжигаемых баков, которые после опорожнения от жидкого горючего сами обрабатываются и направляются в печь.

Такое же предложение было высказано инженером Ф. И. Цандером в декабре 1923 года, в рукописи Ю. В. Кондратюка это предложение фигурировало раньше доклада Цандера.

3. Он первый дал формулу, учитывающую влияние веса баков для горючего и кислорода (пропорциональный пассив, по терминологии автора) на общий вес ракеты, и доказал, что ракета, не сбрасывающая и не сжигающая своих баков во время движения, вылететь за пределы земного тяготения не может.

4. Ему же принадлежит предложение делать ракету с крыльями и летать на ней по воздуху, как на аэроплане. В иностранных работах подобное предложение отсутствует вовсе (там вместо него фигурирует парашют для спуска на землю), а в русских работах — было высказано А. Ф. Цандером... и затем напечатано К. Э. Циолковским — все же после того, как появилось в рукописи автора. Но исследование Ю. В. Кондра-

тыюка идет далее, так как он не только указывает на необходимость применения крыльев, но и приводит довольно подробное исследование, при каких ускорениях крылья будут полезны, какие при этом будут углы наклона траектории ракеты к горизонту, и дает наивыгоднейшую силу реакции ракеты при полете в воздухе: она оказывается порядка первоначального веса ракеты.

...Вообще, динамика взлета ракеты представляет труднейшую часть вопроса и Ю. В. Кондратюк разрешил ее с наибольшей полнотой сравнительно со всеми другими авторами.

Здесь же приведено исследование нагревания передней части ракеты о воздух ...Этим вопросом также никто не занимался. При этом все числа даны у Ю. В. Кондратюка, хотя и довольно грубо, но всегда с погрешностью в невыгодную для конструктора сторону.

Даже такой вопрос, как устройство промежуточной базы между Землей и другими планетами и ее ракетно-артиллерийское снабжение, который у других авторов отдает чисто фантазией поэта, у Ю. В. Кондратюка поставлен весьма основательно...

Также весьма продуманным является и заключительный параграф о подготовительных работах по осуществлению межпланетных путешествий...

Книжка написана совершенно своеобразным языком и настолько сжато, что прочесть ее без затруднения можно, лишь доверяя заключениям автора...

Предлагаемая книжка будет служить настольным справочником для всех, занимающихся вопросами ракетного полета.

Москва

4.12.1927 г.

Профессор В. Ветчинкин

Приложение 2 ИЗ СТАТЬИ ПРОФЕССОРА Н. А. РЫНИНА В АКАДЕМИЧЕСКИЙ ВЫПУСК «ТЕОРИЯ КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЕТА» В 1932 ГОДУ (С ПИСЬМОМ Ю. В. КОНДРАТЮКА ПРОФЕССОРУ РЫНИНУ Н. А.)

«...В 1929 г. в Новосибирске вышла в свет книга Ю. Кондратюка «Завоевание межпланетных пространств» под редакцией профессора В. П. Ветчинкина (издание автора).

Отсылая интересующихся к самой книге, приводим ее оглавление:

1. Данные ракеты: основные обозначения.
2. Формула нагружаемости.
3. Скорость выделения химических материалов.
4. Процесс сгорания и конструкция камеры сжигания и извергающей трубы.
5. Пропорциональный пассив.
6. Типы траектории и требуемые ракетные скорости.
7. Максимум ускорения.
8. Действие атмосферы на ракету при отправлении.
9. Погашение скорости возврата сопротивления атмосферы.
10. Межпланетная база и ракетно-артиллерийское снабжение.
11. Управление ракетой: измерительные и ориентировочные приборы.
12. Общие перспективы.
13. Эксперименты и исследования.

Весь способ изложения, обозначений и вычислений у автора является оригинальным. Что же касается идей и выводов автора, то новым является:

1. Предложение пользоваться горением различных веществ

(лития, бора, алюминия, кремния, магния) в озоне, а не в кислороде, что повышает теплоту горения. В частности, он предлагает сгорание нефти в метане, бороводороде, ацетилене или водороде.

2. Исследование нагрева носа ракеты с учетом как адиабатического сжатия воздуха, так и лучеиспусканий поверхности ракеты и самого нагретого воздуха.

По нашей просьбе Ю. Кондратюк прислал свой портрет и краткие биографические сведения, которые мы здесь и помещаем.

Уважаемый Николай Алексеевич!

Полагая, что чисто личные стороны моей жизни не представляют собой интереса, постараюсь сообщить достаточно полно преимущественно то, что имеет отношение к моим исследованиям по теории межпланетного сообщения.

Первоначально толкнуло мою мысль на работу в сторону овладения мировыми пространствами или, вообще в сторону грандиозных и необычных проектов — редкое по силе впечатление, произведенное прочитанной мною в юности талантливейшей индустриальной поэмой Келлермана «Туннель».

К этому времени мой научный и технический багаж составлял: незаконченное среднее образование плюс несколько несистематические дополнения, сделанные самостоятельно в сторону высшей математики, физики и общетеоретических основ техники со склонностью к изобретательству и самостоятельным исследованиям, более чем детальному изучению уже найденного и открытого.

Мною были «изобретены»: водяная турбина типа колеса Пельтона, взамен мельничных водяных колес, считавшихся мною единственными двигателями; гусеничный автомобиль для езды по мягким и сыпучим грунтам; беспружинные центробежные рессоры; автомобиль для езды по неровной местности; вакуум-насос особой конструкции; барометр; часы с длительным заводом; электрическая машина переменного тока высокой мощности; парпуртурбинная турбина и многое другое — вещи, частью технически совершенно непрактичные, частью уже известные, частью и новые, заслуживающие дальнейшей разработки и осуществления.

В математике — упорные исследования по геометрической аксиоматике (преимущественно постулату параллельных), «открытие» основных формул теории конечных разностей и анализа и много менее значительных вещей, почти сплошь являющихся открытием ранее известного. В химии и технике — основные элементарные представления. В физике — упорное стремление опровергнуть второй принцип термодинамики (харак-

терно, что это, кажется, общая черта с К. Э. Циолковским) — даже в философии попытка построения логических систем, закончившимся вместе с 99/100 самого интереса к философии «открытием» тяжело воспринятого принципа детерминизма.

Впечатление от Келлермановского «Туннеля» было таково, что немедленно вслед за его прочтением я принялся обрабатывать, насколько позволяли мои силы, почти одновременно две темы:

— пробивка глубокой шахты для исследования недр Земли, утилизация теплоты ядра и

— полет за пределы Земли.

Любопытно, что прочитанные мною ранее фантастические романы Жюль Верна и Г. Уэлса, написанные непосредственно на темы межпланетных полетов, не произвели на меня особого впечатления — причиной этому, видимо, было то, что романы эти, написанные менее талантливо и ярко, чем роман Келлермана, являлись в то же время для меня явно несостоятельными с научно-технической точки зрения...

Тема о глубокой шахте, после выработки основ некоторых предположительных вариантов, очень быстро уперлась в невозможность для меня провести соответствующую экспериментальную работу, — тема же о межпланетном полете оказалась много благодарнее, допуская значительные теоретические исследования, и овладела мною на продолжительное время, в течение которого я неоднократно к ней возвращался, пока не подошел к пределу, за которым дальнейшая плодотворная работа невозможна без параллельного экспериментирования.

Первый период работы продолжался более полугода и включил в себя нахождение почти всех основных положений ракетного полета, вошедших в изданный труд, но без более детальной обработки и зачастую без точной математической аргументации.

Из впоследствии изданного в этот период совершенно не были напечатаны главы V и VIII и только в принципе напечатаны главы IV и IX, а в главе VII по слабому знакомству с химией рассматривался только заряд кислорода и водорода.

Основным материалом работы этого периода было выведение основной формулы ракеты (4), нахождение наивыгоднейшей траектории (гл. VI) и некоторые общие положения из других глав.

Задавшись темой полета в межпланетные пространства, я сразу остановился на ракетном методе, «ракетном» в общем смысле этого слова, согласно определения, данного мною в гл. I.

Отбросив артиллерийский, как явно технически чересчур громоздкий, а главное, не сулящий воз-

вращения на Землю и поэтому бессмысленный.

Еще до выведения основной формулы мною было примерно рассчитано несколько механических вариантов, из которых самым последним, совершенным был быстровращающийся барабан, с намотанным на нем стальным тросом, который должен был разматываться в одну сторону, сообщая барабану ускорение противоположное; получив, разумеется, сразу же невероятно чудовищные значения для необходимого веса ракеты (n), я перешел к комбинированному ракетно-артиллерийскому вариантам: пушка выстреливает из себя ядро, которое в свою очередь является пушкой, выстреливающей ядро и т. д., и опять получил чудовищные размеры начального орудия, после этого я вторичную пушку (т. е. первое ядро) перевернул дулом назад, превратив ее в постоянный член ракеты и заставил ее стрелять в обратную сторону более мелкими ядрами, т. е. увеличил активную массу заряда за счет пассивных масс — и опять получил чудовищное значение для массы пушки ракеты, но тут заметил, уже, что чем больше увеличиваю массу активной части заряда за счет пассивных масс (ядер), тем выгоднее получаются формулы для массы этой ракеты — отсюда нетрудно было логически перейти к чистой термохимической ракете, которую можно рассчитывать как пушку, непрерывно стреляющую холостыми зарядами, и вслед за этим и была выведена основная формула (4) ракеты, причем, вследствие сделанного мною при первоначальных подсчетах упрощения, потом забытого и упущенного из виду, в основании этой формулы некоторое время стояло не «1», а «2», и результаты из-за этой ошибки сразу получались чрезвычайно обнадеживающие.

Вскоре мною были найдены и принципы наивыгоднейшего использования ракетной реакции — сообщение ускорения в низшей точке траектории. После исправления ошибки в основании (4), я получил в результате уже менее благоприятное значение « n » (отношение массы ракеты к полезному грузу), а именно — « B » = 55 без учета неизбежных потерь на коэффициенте полезного действия и присутствии пропорциональных пассивных масс. Эта цифра «55» меня уже сильно тревожила, но обаяние затронутой темы было таково, что сам себя обманывая, я насильно считал эту цифру приемлемой до тех пор, пока не нашел в конце концов «противоядие» этим «55» в виде физико-математического обоснования возможности благополучного спуска на Землю за счет сопротивления атмосферы, а затем в развитии искусственным путем начальной скорости, организации межпланетной базы и ее ракетно-артиллерийского снабжения. Другим, смутно тревожившим меня вопросом, долгое время являлась

необходимая по первому чисто ракетному варианту отлета, весьма значительная сила реакции — не менее удвоенной силы тяжести — это беспокойство оставило меня позднее — после найденной возможности с выгодой использовать при отлете авиационные крылья, причем минимальная допустимая сила реакции уменьшается в несколько раз; наконец, последним, сильно беспокоившим меня вопросом являлась метеорная опасность — лишь несколько дней назад, получив от Я. И. Перельмана его книгу «Межпланетное путешествие», я узнал, что иностранные авторы, математически исследовавшие этот вопрос, пришли к благоприятным выводам.

Достигнув в 1917 году в своей работе ~~первых~~ положительных результатов, и не подозревая в то время, что я не являюсь первым и единственным исследователем в этой области, я на некоторое время как бы «почил на лаврах» в ожидании возможности приступить к экспериментам, которую рассчитывал получить реализацией изобретений, держа в то же время свою работу в строжайшем секрете, так как, учитывая с самого начала огромность и неопределенность возможных последствий от выхода человека в межпланетные пространства, я в то же время наивно полагал, что достаточно опубликовать найденные основные принципы, как немедленно кто-нибудь, обладая достаточными материальными средствами, осуществит межпланетный полет.

В 1918 году в одном из старых номеров «Нивы» я случайно наткнулся на заметку о ракете Циолковского, но «Вестник воздухоплавания», на который ссылалась заметка, я еще долгое время не мог разыскать.

Эта заметка и попадавшие мне впоследствии заметки в периодической печати о заграничных исследованиях дали толчок дальнейшей более точной и подробной разработке теории полета, для перехода от общих физических принципов к обсуждению технической возможности и их реальному применению.

Принимаясь за работу несколько раз с перерывами между репетиторством, колкой дров и работой смазчика, мне удалось к 1925 году дополнить ее почти до настоящего ее вида: во всех главах была проведена более основательная математическая мотивировка, подобран довольно полный химический материал, разработана гл. VII о сопротивлении атмосферы при полете, обоснована расчетами возможность благополучного планирующего спуска и сделаны многие другие менее важные дополнения.

В 1925 году, когда работа уже приходила к концу и когда мне удалось, наконец, разыскать «Вестник воздухоплавания» за 1911 год с частью работы К. Э. Циолковского, я хотя и был отчасти раз-

очарован тем, что основные положения открыты мною вторично, но в то же время с удовольствием увидел, что не только повторил предыдущее исследование, хотя и другими методами, но сделал также и новые важные вклады в теорию полета. Главное отличие в методе моих расчетов с методом Циолковского заключается в том, что К. Э. Циолковский в весьма многих случаях исходит из работы. Я же всюду исключительно из скоростей и ускорений: ввиду того, что работа сил в реактивном вопросе зависит от многих условий и сказывается также весьма различно, сообщаемые же ими ускорения, а следовательно и скорости гораздо более определены, и я считаю скоростной метод расчета более легким и продуктивным.

В 1926 году я получил отзыв профессора В. П. Ветчинкина, прямо ошеломивший меня своей высокой оценкой моей работы (по традиции я от «профессоров» заранее не склонен был ожидать ничего хорошего) и со дня на день стал ожидать ее издания, но последовала основательная доброкачественная волокита Главнауки и ГИЗа — рассмотрение, пересмотрения, ассигнование денег и отбирание их обратно — протянувшаяся два с половиной года. К счастью, из машинистов мне к этому времени удалось выдвинуться в механики и конструкторы, вследствие чего я получил возможность собрать средства на собственное издание книги в Новосибирске, без чего неизвестно когда увидела бы свет моя работа. Главнаука отказала не только в ассигнованиях ее ранее небольших деньгах на издание, но даже в организационной помощи (издать за мой счет в какой-либо из приспособленных для научных изданий типографий) — печатать же в журналах я не хотел, не видя возможности сократить свой труд и в то же время не рассчитывая на возможность напечатание полностью.

В 1927 году по совету В. П. Ветчинкина мною была изменена на более обычную и удобопонимаемую система обозначений в части терминологии, вставлен не приводившийся мною ранее вывод Ф-4 и исправлена ошибка в Ф-6 (влияние масс пропорционального пассива). Он же обратил мое внимание на огромное значение конструктивной разработки «горелки» — извергающей трубы, вследствие чего мною и была написана и вставлена глава VI.

Дальнейшая плодотворная разработка темы о межпланетном полете чисто теоретическими методами, по-видимому, невозможна, для меня по крайней мере: необходимы экспериментальные исследования.

Время и деньги для них я рассчитываю получить изобретениями в различных областях, в частности, по роду моей работы теперь — в области элеваторной механики: пока мною достигнуты первые успехи в виде недавнего признания моего нового типа элеваторного ковша и самотасок, завоевавших себе уже место против почти неизменного издавна типа.

Попутно препровождаю Вам любопытный, классический отзыв одного ученого, показывающий, что не перевелись еще «зубры», которые будут с тупым упрямством хаять идею межпланетного сообщения, как и всякую новую идею, до тех пор, пока не будет установлено регулярное сообщение с мировыми пространствами и пока холодные страны не будут обогреты перехваченными за тысячи верст от Земли солнечными лучами...

Уважающий Вас

1.V.1929 г.

Ю. Кондратюк

Гаркуша А. Трасса Юрия Кондратюка // Три, два, один ...— М.: Сов. Россия, 1989.—С. 157—181.

Гаркуша А. Стрела летящая. — М.: Москов. рабочий, 1993.— 152 с.

Даценко А. В. Жизнь в творческом горении. — Киев: Знание, 1986.—48 с.

Даценко А. Я полечу туда. — Харьков: Прапор, 1989.—272 с.

Космонавтика. — М.: Сов. энциклопедия, 1968.—С. 172.

Космонавтика СССР. — М.: Машиностроение, Плакат, 1987.— С. 21.

Крикуненко А. Ракетные поезда // Покорение бесконечности. — М.: Известия, 1981.—С. 110—146.

Пионеры ракетной техники. Кибальчич, Циолковский, Цандер, Кондратюк // Избр. тр. — М.: Наука, 1964.

Рапопорт А. Хлеб и Луна // Крутые дороги космоса. — М.: Искусство, 1988.—С. 123—135.

Романенко Б. Юрий Васильевич Кондратюк. — М.: Знание, 1988.—64 с.

Украинский советский энциклопедический словарь. — Киев, 1988.—Т. 2.—С. 118.