

3. Белов, Н.А. Учение о внутренней секреции органов и тканей и его значение в современной биологии / Н.А. Белов // Новое в медицине. – 1911. – № 22. – С. 1233.

4. Блауберг, И.В. Становление и сущность системного подхода / И.В. Блауберг, Э.Г. Юдин. – М.: Наука, 1973. – 279 с.

5. Шмальгаузен, И.И. Организм как целое в индивидуальном и историческом развитии / И.И. Шмальгаузен. – М.-Л.: Изд-во академии наук СССР, 1938. – 144 с.

6. Ермичев А.А. Штрихи к пониманию философии Н.О. Лосским / А.А. Ермичев // Вестник Московского университета. – Серия 7. Философия. – 1993. – № 4. – С. 64-69.

7. Гловели, Г.Д. Тектология: генеалогия и историография. Предисловие к новому изданию «Тектологии: всеобщей организационной науки» А.А. Богданова. – М.: «Финансы», 2003 // <http://www.bogdinst.ru/bogdanov/glovely.htm>. [дата обращения 15.12.2024].

8. Богданов, А.А. Тектология: всеобщая организационная наука. В 2-х кн. Кн. 1 / А.А. Богданов. – М.: Экономика, 1989. – 303 с.

9. Садовский, В.Н. Людвиг фон Бергаланфи и развитие системных исследований в XX веке / В.Н. Садовский // Системный подход в современной науке: [сб. ст.] (к 100-летию Л. фон Бергаланфи). – М.: Прогресс-Традиция, 2004. – С. 7–36.

10. Тахтаджян, А.Х. Тектология: история и проблемы / А.Х. Тахтаджян // Системные исследования. Ежегодник. – М.: Наука, 1971. – С. 200–275.

УДК 523.43

А.Г. Арзаматов

МАРСИАНСКИЙ ПРОЕКТ АКАДЕМИКА СЕРГЕЯ ПАВЛОВИЧА КОРОЛЕВА

Впервые о межпланетных полётах стали мечтать ещё в конце XIX в., во времена теоретика космонавтики К.Э. Циолковского. Именно в этих полётах тогда увидели основную задачу космонавтики. О полёте на Марс люди заговорили, как только в телескопы астрономы «рассмотрели» марсианские каналы, посчитали, что на красной планете есть вода, а значит и

жизнь. Герои различных литературных произведений и кинофильмов разными способами добивались до Марса, пытались его исследовать, и кто-то боролся за выживание в пустыни, а кто-то, как герой романа А.Н. Толстого «Аэлита», покорял сердца марсианских принцесс. По-разному люди представляли эту планету, но неизменно стремились в своих мечтах к ней. Не исключением был выдающийся советский учёный и гениальный конструктор академик С.П. Королёв. Считая себя учеником и последователем отца теоретической космонавтики Э.К. Циолковского, он считал, что посещение человеком Марса будет иметь величайшее значение в истории. Большое влияние на С.П. Королёва оказал инженер Ф.А. Цандер, который верил в марсиан, в то, что полёт на красную планету возможен, и девизом которого была фраза «Вперёд – на Марс!». После знакомства в 1931 г. с Ф.А. Цандером молодой авиаконструктор переключился на ракетостроение. Вместе они добились создания общественной организации – Группы изучения реактивного движения (ГИРД). Уже через два года был осуществлён первый удачный пуск ракеты ГИРД. Затем были испытаны крылатые ракеты: зенитная – «217» с пороховым ракетным двигателем и дальнобойную – «212» с жидкостным ракетным двигателем, разработаны проекты жидкостных крылатой и баллистической ракет дальнего действия, авиационной ракеты для стрельбы по воздушным и наземным целям и зенитных твёрдотопливных ракет. Однако в конце 30-ых годов для талантливого конструктора возникли непреодолимые препятствия: сначала он вынужден был оставить пост заместителя директора Реактивного научно-исследовательского института Народного Комиссариата по Военным и Морским Делах СССР, затем был арест, лагерь, работа в «шарашке», Великая Отечественная война. Лишь в 1957 г., уже будучи Главным конструктором, С.П. Королёв был полностью реабилитирован и смог приступить к осуществлению своей заветной мечты – полёту на Марс.

При этом можно выделить, как минимум, пять основных стратегических задач полёта на Марс:

1. **Биологические исследования.** Стремление найти на Марсе какие-то следы жизни постоянно влечёт человека к этой планете. На протяжении нескольких столетий человечество будоражит вопрос «Есть ли жизнь на Марсе?». Но какой ответ мы хотим услышать? Допустим следы какой-то жизни, пусть самой примитивной и даже окаменелой, мы обнаружим там. Это неизбежно приведёт к появлению

новой «философии жизни», разработке новой стратегии жизни на Земле. Но ещё более интересное будет отрицательный ответ – нет на Марсе никакой жизни. И это будет ещё одним свидетельством, что наша жизнь – уникальна, Земля – уникальна, а это опосредованно приводит к новой социальной психологии: Земля как глобальная экосистема становится, подобно жизненным системам, субъектом Вселенной. Здесь мы приходим к своеобразной новой геоцентрической системе, ничего общего не имеющей с геоцентрической системой Птолемея, но в которой Земля как уникальная живая экосистема становится «центром» бесконечной Вселенной.

2. Геологические исследования. В настоящее время наука геология имеет своим предметом единственный объект – планета Земля. Можно ли применить основные положения глобальной тектоники к Марсу? Есть ли на Марсе нефть, руда? Бывают ли марсотрясения, тектонические сдвиги?

3. Медицинские исследования. С.П. Королева интересовали такие практические вопросы, как человек будет взаимодействовать с окружающими его людьми, находясь длительное время в замкнутом пространстве, возможно ли зачатие и рождение ребёнка в космосе, сможет ли такой ребёнок жить в условиях гравитации, как скажется на здоровье космонавта вообще и на его психике в частности, длительное отсутствие вне магнитуды Земли, как он будет реагировать на другую внеземную «картину мира». В 1963 г. по инициативе академика С.П. Королёва был создан Институт космической биологии и медицины (сейчас это – Институт медико-биологических проблем Российской Академии Наук). По мысли С.П. Королева ИКБиМ должен был аккумулировать все достижения медицины, военной хирургии, биологии, фармакологии, анатомии, здравоохранения и направить их на развитие космонавтики. К работе в институте были привлечены офицеры ГНИИ авиационной и космической медицины Министерства Обороны СССР, биофизики, имевшие опыт работы на атомных подводных лодках, и другие специалисты, готовившие первых космонавтов. Сотрудники Института космической биологии и медицины подготовили запуск первой в мире космической лаборатории с экипажем (лётчики-космонавты В.М. Комаров, К.П. Феоктистов, Б.Б. Егоров), и первый в истории выход человека в открытый космос (лётчик-космонавт А.А. Леонов). Мечтая о полёте на Марс, С.П. Королёв предложил создать на территории Института экспериментальный корпус, – полномасштабный макет межпланетного корабля, в котором позже эки-

паж из трёх человек пробыл в замкнутом гермообъекте в течение 50, 60 и 90 суток.

4. **Трансцендентные (духовные) исследования.** По мнению С.П. Королёва высадка космонавтов на Марс была бы выходом Человечества за пределы земной ойкумены, а не просто грандиозным шоу. В конце XV в., когда европейцы столкнулись с «Терра инкогнито», не имеющей привычных для них эквивалентов, наступила эпоха Великих Географических Открытий, кардинально изменившая историю человечества. Подобно этому, полет на Марс означал бы наступление новой эпохи, позволившей бы преодолеть кризис вне научных форм познания – религии и искусства, оказал бы влияние на развитие литературы, кинематографа, живописи, музыки, архитектуры.

5. **Планетарная рефлексия.** На эту стратегическую задачу исследования Марса указал впервые Станислав Лем в романе «Возвращение со звёзд». Вернувшись через 127 лет на Землю из космической экспедиции, занявшей для него всего 10 лет Эл Брегг излагает философию космических полётов: они удовлетворяют внутреннюю потребность человека в познании окружающего мира. Человеческое общество, человек устроены так, что им необходимо получать все новые и новые свидетельства своего интеллектуального и технического могущества. Это сформировалось исторически в те первобытнообщинные времена, когда человек полностью зависел от природы и когда от победы над ней зависела его жизнь. Полёт на Марс позволял бы наработать информацию и научный материал, которые человечество смогло бы использовать для своих нужд. То есть, стратегической целью исследований Марса являются сами эти исследования.

Итак, С.П. Королёв в конце 50-ых гг. XX в. ставит задачу: с помощью мощного ракетного двигателя разогнать корабль с космонавтом до второй космической скорости, вырваться за пределы земного тяготения и отправить его на ближайшую планету – Марс.

23 июня 1960 г. выходит постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 715–296 «О создании мощных ракет-носителей, спутников, космических кораблей и освоении космического пространства в 1960–1967 гг.». В этом постановлении ставились задачи создать:

– новую комплексную ракетную систему со стартовым весом ракеты-носителя порядка 1000–2000 тонн, обеспечивающей вывод на орбиту вокруг Земли тяжёлого **межпланетного** корабля массой 60–80 тонн,

– мощные жидкостные ракетные двигатели с высокими характеристиками, в том числе ядерные ракетные двигатели, двигатели на жидком водороде, электрореактивные двигатели малой тяги (ионные, плазменные) с мощными энергетическими установками и двигательные установки для коррекции и торможения при спуске,

– высокоточные системы автономного и радиотехнического управления и управления полётом в **межпланетном** пространстве ракеты-носителя.

Главным конструктором межпланетного ракетно-космического комплекса стал С.П. Королёв. Непосредственно марсианской экспедицией занимался отдел М.К. Тихонравова – главного идеолога пилотируемого полёта на красную планету. Для пилотируемого полёта на Марс началась работа над ракетой-носителем Н-1, которая изначально предназначалась для марсианской, а не лунной экспедиции. Что касается полётов на Луну, то они рассматривались С.П. Королёвым, как один из промежуточных этапов полёта на Марс. Освоение Марса Главный конструктор планировал провести в четыре этапа:

- 1) исследовать планету автоматическими станциями из космоса,
- 2) осуществить мягкие посадки космических аппаратов на поверхности планеты,
- 3) совершить облёт планеты на тяжёлом корабле,
- 4) полёт к Марсу с посадкой на поверхность планеты.

Был определён примерный срок первой экспедиции – не позднее 1974 г. Собрать межпланетный комплекс по проекту группы инженеров, возглавляемой будущим лётчиком-космонавтом К.П. Феоктистовым необходимо было на околоземной орбите. Весить он должен был 1000 тонн и представлялся в виде большого космического зонда с обитаемым модулем. Н-1 мог доставить элементы конструкции весом до 74 тонн. Впрочем, этот факт оспаривает основной разработчик проекта экспедиции на Марс ведущий конструктор ОКБ-1 В.Е. Бугров, который в одном из интервью сказал, что «проектов экспедиции на Марс с электрореактивными двигателями, якобы разработанными Константином Феоктистовым, никогда не существовало. Это выдумки. Узнал бы Королёв, что Феоктистов занимается Марсом, вместо того чтобы заниматься "Востоком" накануне полёта, биография Константина Петровича могла круто измениться».

Первая экспедиция к Марсу должна была стартовать с околоземной орбиты и не предусматривала посадку на поверхность. Предстояло обле-

теть планету по траектории «бумеранга» на корабле массой 15-16 тонн, который выводился на межпланетную трассу одним пуском ракеты-носителя Н-1.

Если с вопросом об оптимальной схеме марсианской экспедиции определились довольно быстро, то по вопросу об оптимальном двигателе возникли разногласия. Предстоял выбор между электрореактивным двигателем с ядерным реактором в качестве источника энергии и жидкостным ракетным двигателем на кислородно-керосиновом топливе. С.П. Королёв дал указание Б.А. Адамовичу продумать вариант применения электрореактивной двигательной установки с ядерным реактором. По словам руководителя работ по созданию термоэмиссионных ядерных энергетических установок большой мощности космического назначения профессора В.В. Синявского, С.П. Королев активно поддерживал проведение работ, связанных с атомной энергетикой и считал, что необходимо создавать новые типы двигателей в том числе с атомной энергией. Его привлекало, что такая установка имеет более высокие энергетические характеристики, чем жидкостные ракетные двигатели и по удельному импульсу превосходит их в 200-300 раз, поэтому не требует огромных запасов топлива. При использовании транспортного средств «кислород-водород», то на околоземной орбите необходимо собрать межпланетный комплекс массой 1500-1700 тонн, если использовать ядерный ракетный двигатель, где используется водород, то масса межпланетного комплекса снижается до 900 тонн, электрореактивный двигатель с ядерной установкой уменьшает массу до 500 тонн. Но, будучи прагматиком и учитывая неопределённость во времени появления электрореактивного двигателя с ядерным реактором, С.П. Королёв в 1962 г. дал прямое указание применять и все расчёты строить только на жидкостных ракетных двигателях. Это момент принципиально отличает марсианский проект С.П. Королева от марсианских проектов 1969, 1988-2003 и последующих годов.

Важной проблемой было жизнеобеспечение космонавтов. Полёты на космических кораблях серии «Восток» продолжались не более двух недель. Полет к Марсу, облёт планеты и возвращение домой занял бы полтора года. Еду предполагалось хранить в сублимированном виде. Разнообразить рацион космонавтов должны были овощи, выращиваемые в бортовой гидропонной оранжерее. Воду для питья собирались получать путём «выпотевания» из выдыхаемой космонавтами влаги с последующей очисткой её ионообменными смолами. Техническую воду восста-

навливать из мочи экипажа с помощью различных физико-химических и биологических процессов. Для регенерации кислорода решено применять контейнеры с хлореллой.

Проблему длительного воздействия невесомости на здоровье космонавтов предполагалось решить созданием на межпланетном корабле искусственной силы тяжести, закручивая его вокруг поперечной оси. Наличие сложного узла вращения между концентраторами и корпусом корабля привело к новой проблеме – трение материалов в вакууме, что потребовало разработать специальную дисульфид молибденовую смазку.

В проекте марсианской экспедиции 1962 г. межпланетный корабль – пятиэтажный цилиндр. На первом этаже находятся каюты для экипажа, туалеты, душевые, комната отдыха, библиотека микрофильмов, кухня и столовая. На втором этаже размещены рабочие помещения: рубка, мастерская, медицинский кабинет, лаборатория для проведения исследований и надувной внешний шлюз. Третий этаж отведён под «огород» – стеллажи с растениями, клетки с животными, ёмкости для хранения урожая и т.п. На четвёртом этаже приборы, аппаратура и радиационное убежище. Пятый этаж есть спускаемый аппарат с двигательной установкой и запасом топлива. Параболические концентраторы, иллюминаторы, солнечные батареи, радиаторы и жалюзи системы терморегулирования, антенны дальней радиосвязи, поручни для передвижения в открытом космосе расположены снаружи корабля. Но такое количество внешних элементов требовало создание защитного экрана – зонта диаметром 15-20 м, расположенного на торце корабля.

В 1964 г. под руководством С.П. Королева создаётся новый проект марсианской экспедиции. Он предусматривал снижение массы комплекса с блоком выведения на межпланетную траекторию с 1000 тонн до 378 тонн и увеличение грузоподъёмности ракеты-носителя Н-1 до 95 тонн. Для сборки межпланетного комплекса на околоземной орбите потребовалось бы всего четыре запуска Н-1.

Проект был необычайно красив, несмотря на то что он не реализуем по техническим требованиям, которые в нем закладывались, даже для сегодняшнего дня. На Марс необходимо доставить экипаж из четырёх человек и колёсный поезд из пяти вагонов, на котором они должны пройти в течение года с одного полюса красной планеты до другого, проведя соответствующие исследования, включая бурение и пилотируемые полёты. В первом вагоне планировалось разместить космонавтов. Во втором

размещалось оборудование. Третий и четвёртый вагоны транспортировали взлётные ступени: одна рабочая, другая – резервная. Пятый вагон – атомная энергетическая установка.

Итак, в своём марсианском проекте С.П. Королёв предполагал, что межпланетный корабль будет полностью автономным с соответствующими системами жизнеобеспечения. В 1969 г., уже после смерти С.П. Королева появился проект марсианского экспедиционного корабля с ядерной электроракетной установкой и экипажем из четырёх космонавтов. Два космонавта в течение месяца будут находиться на поверхности Марса, проводя исследования, а затем возвращаются на корабль. Президент Академии Наук М.М. Келдыш тогда предложил пилотируемый полёт на Марс совершить в 1975 г. двумя носителями Н-1 со стыковкой на орбите, но поддержки от соратников С.П. Королёва не получил.

В 1974 г. многие рабочие материалы, связанные с марсианский проектом С.П. Королёва, в том числе официальные отчёты П-558, П-559 и П-583 с описаниями вариантов межпланетного корабля были уничтожены и марсианская программа свёрнута.

Можно ли считать преемственными дальнейшие марсианские проекты проекту С.П. Королёва?

Ответ на этот вопрос не однозначный. С одной стороны, уже нет учёных, инженеров, конструкторов, людей, создававших вместе с С.П. Королёвым марсианский проект. Опыт их утрачен.

С другой стороны, новые марсианские проекты со временем совершенствовались. В 80-ые гг. появился проект вместо Н-1 предлагавший использовать «Энергию». Генеральный конструктор В.П. Глушко проектировал ракетоноситель «Вулкан», способный выводить на околоземную орбиту объекты с массой 230 тонн, правда для лунной программы. В 90-ые гг. появился проект полёта к Марсу, связанный с электродвигательной установкой на базе солнечных тонкоплёночных батарей, главным достоинством которых является низкая удельная масса, аморфность и безопасность в плане радиации. Первоначально размер таких батарей был сопоставим с двумя футбольными полями. Научно-технический прогресс привёл к уменьшению их размеров, КПД достиг почти 40% и предполагается их использовать при возможном межпланетном полёте наряду с ядерной батареей. Позиция РКК «Энергия» состоит в том, что и солнечные и ядерные батареи имеют свои плюсы и минусы и на сегодняшний день нельзя сказать какие именно будут использоваться в межпла-

нетных полётах. В настоящее время стратегия полёта к Марсу такова: почти все, кроме взлётно-посадочного комплекса можно отработать при полётах на околоземной орбите или в рамках лунной программы. Вывести его в космос необходимо целиком (не собирать, не заправлять, не сваривать на околоземной орбите) массой более 40 тонн. Поэтому первые экспедиции к Марсу должны будут отработать в беспилотном режиме именно взлётно-посадочные модули. На сегодняшний день существуют две принципиально разные схемы марсианской экспедиции: 1) необходимо заранее выбрать место на Марсе при помощи робототехники, доставить туда грузовыми кораблями соответствующие модули и только после этого отправить туда космонавтов, 2) на Марс отправляется экспедиция космонавтов, которые сами выбирают там место для базы.

Почему же марсианскому проекту ни С.П. Королёва, ни В. Брауна, ни другим марсианским проектам на суждено было осуществиться?

Если отбросить все субъективные причины (интриги в конструкторской среде, смерть конструкторов...), то необходимо отметить, что марсианская стратегия требует совершенно иного уровня космической интеграции и интернационализации, которые не должны зависеть от сиюминутных настроений американской, российской, китайской, европейской, индийской администраций.

Список использованных источников

1. Брюханов Н.А., Легостаев В.П. и др. Использование ресурсов Луны для исследования и освоения Солнечной системы в XXI веке // Космическая техника и технологии. – 2013. – № 1 (4).
2. Бугров В.Е. Марсианский проект С. П. Королёва. – М.: Фонд действия авиации «Русские Витязи», 2007.
3. Глушко В. П. Развитие ракетостроения и космонавтики в СССР. – 3-е изд. – М.: Машиностроение, 1987.
4. Институт медико-биологических проблем: полвека на службе науке и человеку в Космосе и на Земле / Под общ. ред. академиков РАН Григорьева А.И. и Ушакова И.Б. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2014.
5. Легостаев В.П., Лопота В.А., Синявский В.В. Перспективы и эффективность применения космических ядерно-энергетических установок и ядерных электроракетных двигательных установок // Космическая техника и технологии. – 2013. – № 1.

6. Лем С. Молох. – М.: АСТ: Транзит-книга, 2005.
7. Переслегин С.Б. Самоучитель игры на мировой шахматной доске. – М.: АСТ: СПб.: Terra Fantastica, 2005.
8. Раушенбах Б.В. С.П. Королев и его дело. Свет и тени в истории космонавтики. – М.: Наука, 1998.
9. Синяевский В.В. Воспоминания. / К истории создания и эксплуатации исследовательского реактора на быстрых нейтронах БР-5 (БР-10). 1959-2009. Статьи, воспоминания, фотодокументы. – Обнинск: ГНЦ РФ ФЭИ, 2009.

УДК 629.78

Е.Н. Поляхова, О.Л. Старинова, О.Ю. Старинов

К 175-ЛЕТИЮ СОФЬИ КОВАЛЕВСКОЙ (1850-1891)

Введение. В 2025 г. российская научная общественность РАН отмечают 175-летие выдающейся женщины, члена-корреспондента Петербургской Академии Наук, знаменитого математика и механика Софьи Васильевны Ковалевской. О ней написано много статей, книг, научных и популярных. Её научное наследие досконально изучено, литературные произведения издавались многими тиражами. После Великой Отечественной Войны историк науки академик АН СССР Сергей Иванович Вавилов поручил другому академику Пелагее Яковлевне Кочиной тщательно изучить научное наследие С.В.Ковалевской и её переписку с выдающимися учёными второй половины XIX в. Книги П.Я. Кочиной [4, 5] до сих пор остаются главным источником научно-достоверных сведений о математических результатах С.В. Ковалевской, этапах её сложной, зачастую, трагической биографии. Наша статья исследует ту среду и окружение, в которой мог появиться и вырасти такой восхитительный бриллиант – первая в мире женщина–профессор математики.

Первая в мире женщина–профессор математики. Софья Васильевна Ковалевская родилась 3 (15 по новому стилю) января 1850 г. в семье генерал-лейтенанта артиллерии Василия Васильевича и Елизаветы Фёдоровны Корвин-Круковских (девичья фамилия матери – Шуберт). Учитывая обилие литературы о самой Софье Васильевне, мы сосредоточимся на её предшественниках –родственниках по материнской линии, её прадеде