

**Гелий  
САЛИАХУТДИНОВ**

**БЛЕСК  
И НИЩЕТА  
К.Э. ЦИОЛКОВСКОГО**



## Annotation

Монография посвящена анализу творчества российского пионера жидкостных ракет и космических путешествий К.Э. Циолковского. В ней показано, что его образ был деформирован по ряду исторических причин в XIX веке, а в СССР – из-за его превращения в символ социализма, в вождя всех ученых и изобретателей. Представления о его творчестве мифологизированы и не имеют ничего общего с объективной реальностью. Он был не ученым, а фантазером, его идеи не были научно обоснованы. Он не внес никакого вклада ни в науку, ни в технику, кроме популяризации хорошо известной идеи о межпланетных путешествиях

---

•

---

## Annotation

Монография посвящена анализу творчества российского пионера жидкостных ракет и космических путешествий К.Э. Циолковского. В ней показано, что его образ был деформирован по ряду исторических причин в XIX веке, а в СССР – из-за его превращения в символ социализма, в вождя всех ученых и изобретателей. Представления о его творчестве мифологизированы и не имеют ничего общего с объективной реальностью. Он был не ученым, а фантазером, его идеи не были научно обоснованы. Он не внес никакого вклада ни в науку, ни в технику, кроме популяризации хорошо известной идеи о межпланетных путешествиях.

Гелий Салахутдинов

Введение

Методы исследования научно-технического творчества

Отцы и дети

Начало исследований

Ошибка Жуковского

Дирижабль

Аэроплан

Воздуходувка

Космическая ракета

Формула И.В. Мещерского с именем К.Э. Циолковского

Борьба К.Э. Циолковского против второго начала термодинамики и за вечную юность вселенной

Горе с «Гением»

Взлет славы

Звездолеты и стратопланы

Наземные технические объекты

Астрономические успехи

Животные и растения космоса

Прогнозное ориентирование

Космическая философия или религия?

Общечеловеческая азбука и пишущая машинка

Юбилей, смерть, бессмертие?

Феномен К.Э. Циолковского

Вклад К.Э. Циолковского в науку и технику

Заключение

Выводы

Практические рекомендации

notes

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99

100  
101  
102  
103  
104  
105  
106  
107  
108  
109  
110  
111  
112  
113  
114  
115  
116  
117  
118  
119  
120  
121  
122  
123  
124  
125  
126  
127  
128  
129  
130  
131  
132  
133  
134  
135  
136  
137  
138

139  
140  
141  
142  
143  
144  
145  
146  
147  
148  
149  
150  
151  
152  
153  
154  
155  
156  
157  
158  
159  
160  
161  
162  
163  
164  
165  
166  
167  
168  
169  
170  
171  
172  
173  
174  
175  
176  
177

178  
179  
180  
181  
182  
183  
184  
185  
186  
187  
188  
189  
190  
191  
192  
193  
194  
195  
196  
197  
198  
199  
200

**Гелий Салахутдинов**

**Блеск и нищета К.Э. Циолковского**

Автор этой книги, кандидат технических наук Гелий Малькович Салахутдинов, окончив в 1968 году Казанский авиационный институт по специальности «Динамика полета и управление летательными аппаратами», длительное время работал в области космонавтики, где занимался вопросами тепловой защиты космических аппаратов и ракетных двигателей. В 1978 году защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности «История науки и техники» и до 1992 года работал ученым секретарем Комиссии АН СССР по разработке научного наследия и развитию идей одного из пионеров космонавтики Ф.А. Цандера.

Г.М. Салахутдинов – автор ряда научных и научно-популярных книг и брошюр: «Развитие методов тепловой защиты жидкостных ракетных двигателей», 1984; «Тепловая защита в космонавтике», 1982; «Ф.А. Цандер», 1987; «Аполлоны летят на Луну», 1988; «Приключения на орбитах», 1992, и др.

Опубликовал несколько десятков статей по истории космонавтики, по логике историко-технического познания и теории развития техники. Наиболее известные из них (Человеческая ориентация развития космонавтики / Наш Современник, 1990, №3; Еще раз о космосе / Огонек, 1990, №34 и др.) посвящены критическому анализу процессов развития космонавтики, выявлению ошибок и неточностей в управлении ею.

Кроме того, в 1999-2000 гг. в журнале «Инженер» появились его статьи, пересматривающие представления о творчестве российских исследователей: М.В. Ломоносова, К.Э. Циолковского, А.С. Попова, И.И. Ползунова и др. В настоящий момент работает старшим сотрудником Института истории естествознания и техники РАН.

### **Введение**

*«Одна ученость без дарований бессильна. И одно природное дарование при незнании наук бесплодно.*

*Как бы гениален человек не был, но предоставленный самому себе, он не откроет даже десятичного счисления». К.Э. Циолковский*

О «блеске» этого человека, его величии и великолепии написаны буквально тома, и не нам было бы судить о его месте на страницах человеческой истории – времена и люди рано или поздно расставят все по своим местам, – если бы мифы его и мифы о нем не ориентировали и саму космонавтику, и человечество вообще на ложное целеполагание.

К.Э. Циолковский внес свой посильный вклад в развитие общества и нет необходимости как-то приукрашивать, а, значит, и деформировать его образ замалчиванием его ошибок, возведением в ранг молитвы результатов его творчества, или увенчанием лаврами настолько же пышных, насколько и незаслуженных титулов типа «основоположник теоретической космонавтики».

Теоретические основы космонавтики не смогли заложить даже все ее пионеры – это было сделано только в 50-е годы, когда к ее развитию были привлечены солидные научные коллективы, аккумулировавшие в себе талантливых ученых и инженеров.

Что касается самого «основоположника», то его биограф профессор А.А. Космодемьянский, откровенно признавшись в любви к нему <sup>[29]</sup> [с. 6], в своей книге о нем, однако, писал:

«Он не владел во всех деталях сложной математической техникой ХХ в.(ХІХ в. – Г.С), Применяемый им в работах математический аппарат очень прост и доступен каждому, изучившему обычный вузовский курс высшей математики» <sup>[29]</sup> [с. 191].

Академик А.Ю. Ишлинский отмечал, что «...Циолковский использует в своих трудах лишь арифметику, алгебру и самые начала анализа бесконечно малых (последние только в связи с выводом его знаменитой формулы)» <sup>[21]</sup> [с. 5].

Профессор В.А. Семенов, проанализировав работы К.Э. Циолковского по воздухоплаванию, отметил: «Изучая теоретические работы К.Э. Циолковского, нельзя не заметить, что математический аппарат исследования в них сохранился почти неизменным (за всю его творческую жизнь – Г.С.), сравнительно элементарным» <sup>[70]</sup> [с. 5].

Конечно, самостоятельно получить образование в объеме несколько более широком, чем в средней школе, для почти глухого человека было жизненным подвигом, но оказывалось совершенно недостаточным для теоретических исследований.

Техническое образование предполагает знание не только математики, но и других серьезных наук. Ракета – это тепловая машина, поэтому для ее расчетов необходимо разбираться в вопросах термодинамики, теплопередачи – мы уже не говорим о термохимии или о газодинамике, – а также в области таких наук, как гидравлика, прочность, материаловедение, технология и пр., сведения из которых он черпал лишь урывочно, когда в этом была необходимость, либо вообще оставлял за границей своих интересов.

Сам он в одной из своих работ писал: «Учителей у меня совсем не было, а потому мне приходилось больше создавать и творить, чем воспринимать и усваивать» <sup>[169]</sup> (Здесь и далее выделено нами – Г.С.).

Пусть не вдохновляются «Митрофанушки» этими словами «гения». Нельзя без знаний создавать и творить. Как говаривал другой гений: «Учиться, учиться и еще раз учиться!» А для ученого даже крепких знаний еще недостаточно – нужна хорошая научная школа, учителя, передающие стиль и методы работы, понимание методологии, умение критически относиться к полученным результатам и многое другое.

Такую школу К.Э. Циолковский тоже не «оканчивал». Из-за болезни в четырнадцать лет он познакомился с арифметикой, а к двадцати усвоил элементарные сведения из некоторых других школьных наук и высшей математики.

На этом фоне исподволь закрадывается мысль о том, а не злые ли «языки» решили подшутить над старым, больным и давно скончавшимся человеком, присвоив ему столь роскошный титул. А может быть, тут скрыт намек на низкий теоретический уровень самой космонавтики, позволивший, почти не владеющему математическим аппаратом человеку, заложить ее основы.

Вклад К.Э. Циолковского был скромнее, с чем не хотят мириться его поклонники и последователи, как язычники не стали бы мириться с развенчанием образа придуманного ими божества.

Но жить в придуманном мире – значит совершать ошибку, которая, укрепившись во времени и в пространстве, рано или поздно начнет диктовать свои условия, настолько же трудно выполнимые, как и ее элиминирование, требующее своего рода революции, хотя и небольшой, но, несомненно, «кровопролитной». Уже сейчас философия К.Э. Циолковского создает вредные иллюзии о возможности переселения человечества на другие планеты после экологического разрушения Земли, вызывает чувство транзитности пребывания на ней, ведет к потребительскому эгоцентризму в отношениях человека с природой. Его «атомистическая философия», ориентированная на замену всех основных философий и религий мира, прямо воспевала смерть, обосновывала необходимость уничтожения неполноценной или недоразвитой жизни.

Ошибочные его научно-технические идеи до сих пор вводят в заблуждение некоторых ученых и инженеров.

Несостоятельные аспекты методологии его деятельности в условиях непомерного восхваления полученных с ее помощью результатов могут послужить причиной дезориентации начинающих исследователей в их практической деятельности.

Незаслуженное присуждение К.Э. Циолковскому приоритетов представляется совершенно безнравственным в отношении тех ученых, которым они должны принадлежать по праву.

Возведение в ранг вождя и пророка человека, мало подготовленного, выступает не только откровенным гротеском, но и вызывает серьезные деформации истории и теории развития космонавтики.

В годы советской власти критиковать К.Э. Циолковского было попросту опасно, поскольку Коммунистическая партия СССР тщательно следила за его имиджем. Такое к нему внимание было обусловлено тем, что в 1921 году В.И. Ленин подписал постановление о назначении ему персональной пенсии «в виду особых его заслуг в области авиации».

Именно это постановление и сопутствующие ему социальные условия послужили основной предпосылкой для восхваления «ученого всех наук» на государственном уровне, превращения его в символ социализма.

Писать о К.Э. Циолковском невероятно трудно не только потому, что его образ устоялся в условиях тоталитарной идеологизации науки и общества, но еще и в связи с чрезвычайной широтой его творческой проблематики.

Он изобретал дирижабль, самолет, ракету, скоростной поезд на воздушной подушке, реактивные двигатели, концентраторы солнечной энергии, «воздуходувки», приливные электростанции, просто все подряд: от пишущей машинки до новой азбуки, призванной заменить все азбуки мира.

Он пытался внести вклад в аэродинамику, ракетодинамику, термодинамику, астрономию, физику, биологию, динамику полета, философию и пр.

Наблюдавшаяся в прошлые годы деформация в представлениях о его деятельности приводила к невозможности использовать в настоящей работе результаты исследований, полученные другими авторами: необходимо было все начинать фактически с нуля, что сопрягалось с невероятно большим объемом обработки располагаемой информации. Поэтому мы не можем вступать в дискуссию с каждым автором многочисленных работ о К.Э. Циолковском (всего о нем было написано свыше 800 работ), да еще и почти по каждому их положению, и сконцентрируем свое внимание на анализе только его работ, что само по себе представляется трудоемкой и сложной задачей. Нас также мало будут интересовать мелочи его небогатой внешними событиями жизни, описание которой будет крайне сжатым.

Полемика с К.Э. Циолковским имеет одну особенность: он не может возражать.

Это обстоятельство создает серьезные предпосылки для необъективности, для перехода от наблюдавшегося ранее восхваления и возвеличивания К.Э. Циолковского к его незаслуженному принижению, что было бы досадно, поскольку из этих двух зол гуманнее выбрать первое.

Причины необъективности могут таиться в принципиальной невозможности пересказать здесь не только все отдельные положения К.Э. Циолковского, но и, даже, все его работы. Но любой отбор уже субъективен. В самом деле, если, например, вместо ста выдающихся работ ученого, привести всего три, но ошибочные, то вместо образа выдающегося человека, мы получим образ невежды.

Застраховаться от этого нам поможет сам К.Э. Циолковский. В начале автобиографии <sup>[171]</sup> он, подводя итоги своей творческой деятельности, писал:

«Я был выскочка, реформатор и как таковой не признавался...

Кто мог согласиться с человеком, который осмелился колебать самые основы наук. Как можно отрицать Лобачевского, Эйнштейна и их последователей в Германии и России! Однако у меня были сторонники даже на континенте.

Как можно не согласиться с ходячими теориями образования солнечных систем (Лаплас, Дарвин, Джинс)!

Возможно ли опровергнуть второе начало термодинамики (Клаузиус,

Томсон)!

Кто может сомневаться, что газовый воздушный корабль (дирижабль) должен навсегда остаться игрушкой ветров (мнение VII отдела бывшего Императорского технического общества)!

Можно ли придумать что-нибудь безумнее металлического дирижабля (дирижабли хуже аэропланов, металлический дирижабль никуда не годится (проф. Ветчинкин, Жуковский и другие почтенные ученые)!

Как можно отрицать целесообразность всех азбук и орфографий (все филологи мира)!

Что может быть нелепее доказывать возможность заатмосферных полетов (все академики и все «серьезные» ученые)!

Можно ли стоять за дирижабли, когда они давно сданы в архив (общее мнение до Цеппелинов)!» <sup>[171]</sup>.

Первая задача настоящей работы, следовательно, будет состоять в том, чтобы дать ответы на все эти вопросы, понять, действительно ли можно согласиться со всеми этими результатами деятельности К.Э. Циолковского.

Кроме того, необходимо решить и вторую, прямо сопрягающуюся с ней задачу о том, что еще он сделал, не указав об этом в автобиографии, и что из сделанного одобрила история.

В результате решения и этой задачи появляется естественное искушение оценить вклад К.Э. Циолковского в науку и технику. На этом пути, однако, стоит, по крайней мере, одна трудность, связанная с тем, что нужно четко отделить этот вклад от вклада других исследователей, работавших во многих областях науки и техники.

Задача эта довольно убедительно решается тогда, когда работы ученого оканчиваются ничем, скажем, появлением выводов, давно известных науке. Нет нового – значит нет и вклада, – вот и весь вопрос.

А вот в противном случае, когда исследователь действительно получает новые результаты, требуется понять, как они корреспондируются с работами других специалистов и какова конкретно историческая судьба этих новаций. В настоящей работе в связи с ограниченностью объема, проблема оценки вклада К.Э. Циолковского обозначена довольно схематично, в самых общих чертах, на уровне лишь основных выводов, требующих более строгих доказательств, более подробного анализа

исторического процесса.

Большое внимание в работе будет уделяться выявлению специфики методологического и методического подхода К.Э. Циолковского к проведению научных исследований. Результаты подобного анализа всегда представляются привлекательными, поскольку позволяют нашим современникам либо позаимствовать позитивный опыт выдающихся ученых, либо, наоборот, не повторять чужих ошибок.

Вся источниковедческая база, на которой основана настоящая работа, хорошо известна специалистам по истории космонавтики. Труды К.Э. Циолковского неоднократно переиздавались (см. например, <sup>[157]</sup> [157-160]) и анализировались историками, его рукописи также известны и доступны, поскольку хранятся в Архиве РАН.

Большое значение для понимания нами творчества К.Э. Циолковского имела работа <sup>[40]</sup>, охватывавшая предреволюционные его исследования по аэродинамике и некоторым вопросам естествознания. Ее автор, профессор Н.Д. Моисеев, был весьма мужественным человеком, не побоявшимся еще при жизни К.Э. Циолковского сказать горькую правду о его деятельности. Его работа оканчивалась словами: «Борцы за социализм приветствуют тебя, товарищ Циолковский, упорный борец за счастье человечества, которому на службу пойдут и твой дирижабль, и твоя ракета... Не обижайся на то, что, высоко ценя твои истинные заслуги, все же не лжем и не делаем вид, что ошибки твои нам кажутся проявлением сверхчеловеческой мудрости» <sup>[40]</sup> [с. 35].

К.Э. Циолковский был очень недоволен этой биографией: «...много ошибок и односторонняя окраска с высоты профессорского величия», – ворчал он <sup>[143]</sup> [см. 143].

В 1935 году К.Э. Циолковский написал довольно полную автобиографию «Черты из моей жизни», которая, однако, вышла в свет с купюрами, касавшимися, в основном, некоторых личных сторон его жизни. Вряд ли человек, находившийся в конце своего жизненного пути, писал автобиографию с тем, чтобы она была опубликована выборочно. Поэтому мы считаем возможным быть совсем откровенными с читателями и не иметь от них секретов о личной жизни К.Э. Циолковского, тем более, что

она оказала заметное влияние на некоторые аспекты его творчества. По ряду причин ссылки на рукописный вариант этой автобиографии <sup>[171]</sup> нами приводятся без указания страниц и делаются только на неопубликованные в свое время ее фрагменты. Все остальные аспекты ее цитируются по опубликованному варианту <sup>[172]</sup> с указанием страниц.

Чтобы избежать возможных подозрений читателей о неправильной интерпретации нами текстов К.Э. Циолковского и обеспечить, в результате, строгость наших доказательств, мы будем активно его цитировать.

Для изучения творчества ученых и инженеров следует принять какие-то методологические основания, которые служили бы регулятивами исследования. Конечно, здесь в полной мере применим весь арсенал методов исторического познания, но имеется и некоторая специфика, обусловленная спецификой самого предмета: научно-техническая деятельность. Наиболее важные ее аспекты рассматривались нами еще в 1988 году в работе <sup>[65]</sup> и вполне удовлетворительно зарекомендовали себя в исследовательской практике. На ее основе мы подготовили специальный раздел, посвященный методическому подходу, реализованному в предлагаемой работе.

Автор выражает свою благодарность ученому секретарю Комиссии РАН по разработке научного наследия К.Э. Циолковского канд. техн. наук С.А. Соколовой за большую помощь в проведении исследований и подготовке рукописи к печати, а также всем членам этой Комиссии, сотрудникам ИИЕиТ РАН, специалистам других организаций, высказавшим свои замечания и пожелания к этой работе. Ряд из них мы учли, другие, не принятые нами, обсуждаются в приложении. Кроме того, мы выражаем благодарность своей дочери Юлии, на средства которой и с участием которой рукопись была подготовлена к печати. Особую благодарность автор выражает главному продюсеру программы ТВЦ «Настроение» М.Ю. Борзину, организовавшему передачу о К.Э. Циолковском.

Работа рассчитана не только на специалистов, но и на широкий круг читателей, интересующихся историей науки и техники. Использование в ней математического аппарата крайне ограничено, он – прост, поскольку весь основан на современном курсе математики средней школы.

Специфические научно-технические проблемы той или иной области науки и техники мы стремились излагать доступно с тем, чтобы книга была понятна специалистам любой профессиональной ориентации.

### **Методы исследования научно-технического творчества**

Прежде чем приступить к анализу творчества К.Э. Циолковского, необходимо обсудить ту методологическую основу, в рамках которой и с позиции которой будут решаться все возникающие вопросы. Разумеется, что ее изменение неизбежно будет приводить и к изменению результатов исследования.

На одних и тех же фактах можно, ставя их между собой в различные отношения, получать даже прямо противоположные представления о прошлом. Так, например, если судить о научно-техническом прогрессе по темпам повышения производительности общественного труда, то можно логично прийти к выводу о том, что ныне в мире наблюдается действительно прогресс и даже некий его качественный скачок: Научно-техническая революция. Если же акцентировать внимание на роли НТП в повышении уровня и качества жизни людей, то картина окажется прямо противоположной. В условиях, когда накопление термоядерного оружия и средств его доставки до уровня, за которым стоит «ядерная зима» и уничтожение всего живого на Земле, а экологические угрозы вот-вот необратимо нарушат равновесие между природой и техносферой, появляется мысль о том, что ныне имеет место не прогресс, а регресс, и не Научно-техническая революция, а научно-техническая контрреволюция, совершающаяся ежедневно, ежечасно на наших глазах и с нашим непосредственным участием. При этом, чем быстрее развивается техника, тем сильнее возрастают угрозы самой жизни на Земле.

Совершенно очевидно, что историк, занимающий одну из этих позиций разработает историю техники, прямо противоположную той, которую напишет специалист, являющийся сторонником другой точки зрения.

Давая себе отчет в том, что все сказанное здесь об оценках НТП и НТР может оказаться неожиданным (а потому спорным) даже для специалистов по теории развития техники, поскольку касается вопросов, связанных с

проблемой ориентации этого развития и его относительности, до сих пор не рассматривавшихся в литературе, и пытаясь не углубляться в их анализ, приведем более простой и наглядный пример различной интерпретации исторических событий.

Вероятно, все жители Земли единодушны во мнении о том, что три мушкетера и примкнувший к ним гасконец из известного романа А. Дюма несомненно симпатичные молодые люди, мужественные, отважные, пылкие и романтические, преданные друзьям, гордые и независимые, словом, народные герои.

Однако существует по крайней мере один человек, автор этих строк, который считает, что писатель в своем романе с большой симпатией описал деятельность хорошо организованной преступной группировки, состоявшей из лиц, руководствовавшихся в своей жизни низменными животными инстинктами: начинающими алкоголиками, развратниками, безжалостными убийцами, не пощадившими даже слабую и беззащитную женщину (миледи). Их действиями руководила интриганка королева, вступившая в тайную связь с представителем иностранного государства, что является фактически государственной изменой.

Итак, налицо две взаимно противоположные трактовки одного и того же исторического сюжета.

Отсюда у искушенного читателя, памятующего о том, что в данной работе используются лишь известные источники, может возникнуть мысль о простой альтернативности интерпретации в ней текстов К.Э. Циолковского. Другими словами, появляется убежденность в том, что автор высказывает еще одну точку зрения о творчестве ученого, которая не исключает старую, а призвана лишь сосуществовать с ней. Почему интерпретацию автором текстов К.Э. Циолковского нужно считать лучше, правильнее, чем интерпретацию их его предшественниками, – вот тот вопрос, который оказывается в данном контексте ключевым.

Интересно, а какая точка зрения представляется правильной при трактовке указанного выше романа А. Дюма? Если провести голосование, то, вероятнее всего, победит первая точка зрения, и автор этих строк окажется в одиночестве. Обычно по таким законам и живет демократическое общество. В науке подобного рода разногласия должны

решаться иными средствами, например, поиском внутренних противоречий, выбором соответствующей методологической позиции и пр.

Автор может в защиту своей трактовки выставить серьезный научный аргумент. В самом деле, его оценка мушкетеров основана на представлениях об общечеловеческих ценностях, зафиксированных во всех официальных религиях мира (и даже в атеистических философиях, например, в марксистской). Библейская заповедь «Не убий!» сплошь и рядом нарушалась героями романа, а нарушение заповеди, запрещающей даже возжелать (!) жену ближнего своего, было, фактически, смыслом их жизни.

Следовательно, методологические основания интерпретации исторических текстов у автора более серьезны, а поэтому он, видимо, прав.

Прежде всего подчеркнем, что в настоящей работе все вопросы, когда в этом возникнет необходимость, будут решаться только с позиции общечеловеческих интересов. По большому счету они предполагают сохранение жизни на Земле и обеспечение свободы Человека в самом широком смысле слова. Эта свобода, вообще говоря, наступит тогда, когда комплексно-автоматизированное производство вытеснит Человека за рамки непосредственного технологического процесса и сделает его независимым от природы, от необходимости зарабатывать себе еду и одежду, когда целью развития общества станет развитие самого человека.

Конечно, два эти слова: жизнь и свобода, выступая целью общества, проецируются на конкретные задачи, само понимание которых, в ряде случаев, оказывается непростым делом. Например, как понять, где место пилотируемой космонавтики в решении этих глобальных проблем человечества. Если на нее будут возложены функции по спасению жизни человечества, то образ К.Э. Циолковского, страстно проповедовавшего его расселение по Вселенной, будет один – это образ мудреца, пророка, а если общество выберет иную стратегию своего поведения, то и его образ тускнеет. Принятый подход к решению этой проблемы станет ясным из дальнейшего изложения, и мы будем напоминать читателю о нем там, где это будет важно и уместно.

В рамках этого, представляющегося нам в целом бесспорным, фундаментального методологического положения мы будем

интерпретировать тексты К.Э. Циолковского или его биографов, объяснять узловые события посредством известных научно-технических законов.

Идея этого объяснения (которое мы перенесем и на интерпретацию текстов) принадлежит К.Ж. Гемпелю <sup>[195]</sup> и состоит в следующем: для ответа на вопрос о том, почему происходит то или иное явление, следует указать на закон, которому это явление подчиняется. Оценивая деятельность мушкетеров, мы указали на систему нравственных законов, с которой дискутировать сложно, поскольку такая дискуссия будет не плодотворной из-за ориентации ее против многовекового опыта человечества.

Для исторических наук такой подход не является обязательным и неизбежным, поскольку существуют и менее строгие виды объяснения, например, так называемое «рациональное объяснение» У. Дрэя, предполагающее указание лишь мотивов поступков исторических героев. Например, Александр Матросов закрыл собой амбразуру вражеского дзота. На вопрос о том, почему он так поступил, может существовать значительное число вариантов ответа: хотел спасти жизни товарищей по оружию, был отравлен алкоголем и случайно упал, решил покончить жизнь самоубийством и т.д. При выборе правильного ответа здесь вовсе не нужно использовать какие-то законы: необходимо найти лишь некоторые историко-логические обоснования, его поступка.

Нетрудно понять, что такой способ объяснения (интерпретации) оказывается существенно менее строгим, чем при подходе, предложенном К.Ж. Гемпелем.

Проще говоря, мы в своих суждениях будем использовать самые строгие подходы, предполагающие указание тех законов, которым не соответствовали (или соответствовали) идеи К.Э. Циолковского или интерпретаторов его творчества. Конечно, мы неизбежно будем пользоваться и «интеллектом Дрэя», но в основе всех наших суждений, имеющих принципиальное значение для оценки творчества нашего героя, будет находиться его величество закон.

Второй ярус методологических вопросов возникает при любой попытке дать научно-техническую оценку того или иного изобретения исторического героя. Тут узловым выступает слово «оценка», поскольку

она всегда производится с некоторых позиций.

Наш более чем двадцатилетний опыт исследования творчества пионеров космонавтики убедительно свидетельствует о том, что эта задача во многих случаях решается очень сложно. Убедиться в этом можно на таких простых примерах. Писатель придумал гиперболоид инженера Гарина. Означает ли это, что он высказал идею современных лазеров? Ф.А. Цандер предлагал в атмосфере Земли подниматься на поршневом самолете (или с ВРД), затем в разрежении атмосферы переходить на ракетную тягу, используя в качестве горючего ставшими ненужными части аэроплана. Этот способ не нашел применения в то время, когда он был высказан, не находит его сейчас (речь идет, конечно, о сжигании самолета при полете на орбиту) и, по-нашему мнению, не найдет свое воплощение и в будущем. Должен ли историк негативно оценить это предложение Ф.А. Цандера, если оно в принципе не противоречит известным законам природы, но не находит применения по технологическим, экономическим, социальным и другим причинам?

Интересно отметить, что в науке вопрос так вообще не стоит, поскольку само по себе научное открытие является самодостаточным. Например, никто не давал негативной оценки открытию в XIX веке эффекта Пельтье (обратный эффекту термопары) на том основании, что он не находил практического применения. Его демонстрировали как «красивый» эффект студентам и только в 50-е годы XX в., благодаря успехам в физике твердого тела, появились конструкционные материалы, использование которых сделало его практически привлекательным.

К сожалению, в литературе до сих пор не встречается даже попыток как-то разрешить проблему оценок научно-технических идей, что на практике (в том числе и при изучении творчества К.Э. Циолковского) приводит к ряду недоразумений.

Остановимся, поэтому, на ней подробнее. Заметим, что научно-исследовательская деятельность кардинально отличается от изобретательской, проектно-конструкторской, технологической и прочих разновидностей инженерного творчества.

Задача ученого состоит в изучении законов и закономерностей природы и общества, а также законов и закономерностей строения,

функционирования и развития технических объектов. Для инженера эти знания являются исходными и в его задачу входит их использование с целью создания нового (или улучшения старого) технического объекта.

А. Толстому нельзя приписать заслугу в изобретении лазера потому, что он не указал ту систему законов, на основе которых лазер можно создать. Ныне авторство подтверждается в идеях либо способа решения технического противоречия, либо устройства, предназначенного для этого. Однако и в том, и в другом случае изобретение можно считать состоявшимся, если оно обосновано теоретически и (или) экспериментально. Другими словами, следует провести всесторонний расчет, доказывающий целесообразность изобретения, или создать действующую модель.

Историки в этом аспекте часто ошибаются, не учитывая, что «проблема не решена, а только поставлена, и это преподносится как решение» <sup>[178]</sup> [с. 238].

Это обстоятельство понимал и К.Э. Циолковский, которому со второй половины 20-х г.г. приходилось много рецензировать различные предложения изобретателей. Свой опыт он аккумулировал таким образом:

«Схематически изобретатели машин неопровержимы, но один дает невозможную скорость вращения, другой не принимает в соображение температуру сжимаемого воздуха, третий не имеет представления о работе сжатия газов и т.д. Расчеты нет, изобретатели ограничиваются схемами» <sup>[122]</sup> [л. 121]

Само собой разумеется, что расчет также может быть ошибочным и из-за неверных исходных представлений о физической модели, и в результате неадекватности ей теоретической модели, и, наконец, вследствие обыкновенных математических ошибок. Модель также имеет свои особенности, скажем, из-за отличия ее от объекта в размерах. Одно дело, сварить оболочку дирижабля длиной 1 м из листа нержавеющей стали толщиной 0,1 мм, и совсем другое – сделать то же самое для дирижабля длиной 100 м.

Впрочем, с этими моментами в историко-технических исследованиях

проблемы редки, поскольку историк знает последующий ход событий, например, результаты попыток практической реализации объекта.

Если предложенный изобретателем проект неработоспособен, то он – нецелесообразен и находится за пределами рационального, сколь бы привлекательным внешне он не представлялся. Другими словами, он гипотеза, фантазия автора, его догадка. Последнее слово, по видимому, уже «заслужило» включения в состав терминологии истории техники. Оно было использовано еще Ф. Энгельсом в «Диалектике природы» при анализе подхода древних греков к натурфилософии. Он писал: «...что у греков было гениальной догадкой, является у нас результатом строго научного исследования» <sup>[178]</sup> [с. 15]. Догадка, следовательно, это нечто находящееся по другую сторону от науки. Затем, для характеристики творческого стиля К.Э. Циолковского, в начале 30-х гг. это слово широко использовал профессор Н.Д. Моисеев, а еще позже в работе <sup>[160]</sup> его употребляли и академики А.И. Опарин, А.Е. Ферсман и В.Г. Фесенков.

Таким образом, проблема демаркации изобретения и догадки о нем также решается на основе метода «охватывающего закона».

Нелишне напомнить, что, помимо научных и технических идей, существуют идеи богословские, мистические, оккультистские, литературные (в частности, научно-фантастические), рецептурно-технологические и пр. Использование объяснения через закон как раз и позволяет отделять идеи научно-технического творчества от идей в иных областях человеческой деятельности.

На практике часто возникают недоразумения в связи с тем, что понятие пионера, скажем, космонавтики, отождествляется с понятием ее основоположника. Слово «пионер» в данном случае обозначает исследователя, впервые поставившего, а быть может, и приступившего к решению некоторой научно-технической задачи. Например, задача о полетах в космос была поставлена в незапамятные времена в легендах, мифах, научно-фантастических романах. Первым, кто попытался решить ее с помощью технического объекта, был писатель-фантаст Сирано де Бержерак, который еще в 1649 году предложил подниматься на большую высоту на ракетном аппарате. Затем Жюль Верн предложил осуществить космический полёт с помощью пушечного ядра, причем в его рукописях

сохранились даже чертежи. Но поставить задачу – это еще не значит решить ее. Когда она была решена, были заложены основы для освоения космоса. Те исследователи, которые внесли здесь свой вклад, и являются основоположниками будь-то ракетного двигателестроения, теоретической космонавтики, систем управления, связи, телеметрии и пр.

Далее. Представления о законах природы со временем изменяются, поскольку человеческое познание не стоит на месте. Через какие законы должен оценивать историк то или иное изобретение: через те, которые были в рассматриваемом историческом прошлом, или через ставшие известными в настоящее время?

Ответ здесь однозначен: «Конечно, через законы, известные в прошлом». С их помощью изобретатель будет доказывать обществу свою правоту, и если он в своем проекте выйдет из них даже в область суждений, которые будущие научные открытия приобщат к рациональным, то этот проект все равно будет научно-необоснованным, фантастическим и пр. для своего исторического времени. И в этом вопросе нередко встречаются недоразумения. Например, исследователь предлагает изобретение, не соответствующее научно-техническим представлениям своего времени, но в ходе последующих научных открытий оно оказывается рациональным. Тогда находятся историки, которые начинают утверждать, что он предвосхитил будущее. Однако это уже из области мистики.

Изучая приоритеты ученых и инженеров, историки науки и техники ставят своей целью выяснить не юридический, установленный соответствующей государственной организацией и охраняемый законом приоритет, а приоритет фактический. Другими словами, они пытаются выяснить кто из исследователей действительно первым высказал ту или иную идею, создал то или иное техническое средство, давая себе при этом полный отчет в том, что действительный приоритет изобретателя может не быть «подкрепленным» авторским свидетельством или патентом, которые могут вообще принадлежать другим лицам, имеющим, следовательно, юридический приоритет на соответствующее изобретение. В истории известно немало случаев, когда патенты, например, покупались, похищались или присваивались иным способом.

Определившись с мировоззренческой позицией, с методами объяснения, необходимо как-то обозначить правильный подход к

сущностным (субстанциальным) аспектам изучения приоритета. Дело в том, что и здесь возможны разные исходные позиции исследователей, приводящие иногда к прямо противоположным выводам, разногласиям или иным недоразумениям.

Опыт показывает, что в некоторых случаях исследователи «спешат» отдать приоритет ученому лишь по сугубо патристическим или идеологическим соображениям, иногда – лишь потому, что исторический герой в ходе своих работ «вплотную подошел» к открытию или изобретению. Часто о приоритете в высказывании научно-технической идеи судят лишь по некоторым формальным признакам, по тому, например, что ее можно увидеть на чертеже, сделанном изобретателем, без учета того, видел ли сам изобретатель в свое время эту идею или нет.

Правильно решать приоритетные вопросы можно только на основе знания законов и закономерностей развития техники, особенностей технического (научно-технического) творчества, познания и мышления.

Несомненно, что подход к их решению должен «укладываться» в основные принципы историко-технического познания: историзма, объективности и пр.

Вместе с тем, все они носят общий характер и оставляют альтернативы при выборе конкретных исследовательских подходов в каждом отдельном случае. Отсюда возникает естественное стремление к разработке некоторого методического «инструментария», дающего возможность в рамках этих общих положений приблизиться непосредственно к потребностям исследовательской практики.

Суть нашей идеи состоит в том, чтобы указать на необходимые аспекты анализа, охватывающие в своей совокупности все стороны приоритетного вопроса, и на этой основе разработать метод его решения, позволяющий получать научно-обоснованные выводы.

И этом плане следует, прежде всего, выделить аспект этапности. Необходимость его изучения обусловлена существованием в развитии технических средств ряда более или менее четко выраженных этапов. Во многих случаях путь к созданию штатного технического образца выглядит примерно таким образом: естественнонаучное открытие – более глубокое

теоретическое и экспериментальное изучение открытого явления – высказывание идеи нового технического средства, основанного на использовании этого явления, – теоретическая и экспериментальная разработка идеи – разработка технического проекта этого средства – создание первого экспериментального образца – создание опытного образца – создание штатных образцов, нашедших широкое практическое применение.

Последовательность разработки технических средств может иметь у каждого из них свои особенности. Например, паровая машина, жидкостный ракетный двигатель создавались без активного участия науки. Однако весьма важно понимать, что подобного рода этапы существуют и это «понимание» использовать при решении вопросов приоритета. Как правило, редко бывает так, что приоритет в проведении работ всех этих этапов принадлежит одному специалисту. Поэтому, решая вопрос о приоритете, необходимо четко ставить задачу, т.е. необходимо выяснить: приоритет в осуществлении работ какого этапа рассматривается.

Любая техническая система состоит из ее элементов (подсистем), причем простая совокупность последних ее еще не составляет. Для того, чтобы эта совокупность стала системой необходимо выполнение дополнительных условий. Не вдаваясь в этот вопрос подробно, отметим, что нас вполне могут удовлетворить существующее у ряда исследователей представление о том, что система характеризуется целостностью, устойчивой структурой и закономерными связями ее элементов. Поэтому авторы, изобретающие отдельные элементы, еще могут и не быть изобретателями всей системы, и, наоборот, изобретатель всей системы может построить ее на уже существующих элементах, впервые высказав и реализовав новую идею (новые целостность, связи и структуру).

В практике историко-технических исследований весьма часто встречаются недоразумения, основанные на недопонимании этого аспекта (системности). С некоторыми из них мы будем дискутировать и в настоящей работе, а здесь зададим лишь несколько вопросов, ответы на которые следует попытаться отыскать на основе анализа принципов этапности и системности. Итак, кто изобрел ракету, автомобиль, самолет?

В отношении ракеты можно сказать, что это сделали китайцы еще в XIII в., а остальные постепенно усовершенствовали ее, внося свой

посильный вклад в различные этапы работ, причем в основном на уровне развития отдельных ее элементов. Не известны изобретатели автомобиля – на эту честь претендовали двести человек, хотя тут речь вообще не могла идти о том, что кому-то из них принадлежит сама его идея. Человек, впервые реализовавший известную идею на основе существовавшей элементной базы, вряд ли может претендовать на звание изобретателя соответствующего технического средства. Представляется, в связи с этим, весьма условным утверждение о том, что изобретателями самолета являются братья Райт – им удалось внести в него лишь частные усовершенствования и впервые продемонстрировать моторный полет, т.е. первыми решить задачу, к которой последовательно продвигались, продвигая и их, многие специалисты. Демонстрация такого полета и изобретение всего самолета – это разные вещи. Из факта осуществления братьями Райт работ последнего (одного из последних) этапа еще не следует, что они прошли весь путь развития самолета. Впервые принципиальную схему самолета описал англичанин Дж. Кейли еще в 1809 году и к 1903 году многие специалисты внесли здесь свой вклад.

Мы далеки от мысли о том, что эти примеры бесспорны: тут, конечно, требуется провести дополнительные исследования, но на иной, чем это делалось ранее, методологической основе, на той, которую мы здесь и излагаем, пытаясь своими сомнениями лишь подчеркнуть существо проблемы.

Вместе с тем, в этом аспекте имеются и примеры, когда исследователям бесспорно принадлежит приоритет в изобретении нового технического объекта на существующей элементной базе. Два американских юноши, отыскав в гараже старые телевизор и пишущую машинку, собрали первый компьютер – безупречное изобретение.

Создание технического объекта не ограничивается лишь идеей, проектированием и испытанием. Создать объект означает решить с его помощью некоторую функциональную задачу, а это требует как соответствия его внутренним условиям друг другу, так и его соответствия внешним условиям: технологическим возможностям производства, конкурентоспособности и пр.

Если будет нарушено внутреннее соответствие, то объект окажется неработоспособным, если внешнее – то он будет или неосуществим, или

ненужным обществу.

Теперь представим себе, что конструкторское бюро разработало блестящий проект с точки зрения построения объекта как технической системы, но совершенно не учло соответствие этого объекта внешним обстоятельствам: нет, скажем, технологических или (и) экономических, или (и) социально-политических условий для его создания или применения. Если этот объект еще и дорогостоящ, то, очевидно, что результатом работы этого КБ станет фактически экономическая диверсия против страны.

Примеров подобного рода сколько угодно в истории той же космонавтики. Скажем, совершенно ненужной была система «Энергия-Буран».

Таким образом, если проект не находит в свое время практической реализации из-за несоответствия внешним условиям – это поражение его заказчика, инициатора и пр. Вместе с тем, в этом проекте могут быть отдельные перспективные идеи, которые со временем найдут применение. Другими словами, следует отделять вопрос о целесообразности самого изобретения от возможности его сиюминутного создания и применения. Проект может быть прекрасен (теоретическое достижение его автора), но нереализуем (практическая ошибка его автора). Тогда приоритет в его практической реализации может принадлежать совсем другому специалисту, причем на пути от этого изобретения к его реализации могут стоять и другие новации, адаптирующие проект к технологическим возможностям производства, авторы которых также вправе рассчитывать на приоритеты в своих вопросах. Объект, появившийся в результате производства, может настолько серьезно отличаться от изобретенного первоначально (назовем его моделью), т.е. от своей модели, что последняя может оказаться несостоятельной, и, наоборот, если таких отличий будет мало, то объект вырождается в модель, т.е. они становятся до известной степени тождественны. В последнем случае автор модели «собирает» все приоритеты, содержащиеся в его проекте («модели»), а в первом – может не иметь их и вовсе.

В работе <sup>[32]</sup> при изучении вопросов приоритета предлагается рассматривать один важный аспект (назовем его функционально-конструктивным): направленность изобретения, т.е. предлагается выяснить каким целям оно служит, решается ли с его помощью новая

функциональная задача или оно направлено на создание новой конструкции для решения старой задачи. Необходимость анализа этого аспекта обусловлена фактом развития техники по двум основным «координатам»: «вширь», т.е. по пути появления технических средств, выполняющих новые функциональные задачи, и «вглубь», т.е. по пути совершенствования старых или создания новых технических средств, решающих традиционную функциональную задачу.

Конструктор может впервые предложить способ решения новой функциональной задачи. При этом ему может принадлежать приоритет как в высказывании идеи этой задачи, так и в идее соответствующего технического средства. Однако если последняя оказывается нерациональной, то со временем другой изобретатель может высказать другую, более целесообразную идею, которая и найдет свою практическую реализацию. Этому изобретателю, разумеется, уже не будет принадлежать приоритет в высказывании идеи новой функциональной задачи, но несомненен его приоритет в идее соответствующего технического средства.

В истории изобретательства немало случаев, когда одно и то же конструктивное решение применялось для разных функциональных целей. Например, крыло изменяемой геометрии до конца 1910-х гг. использовалось для обеспечения устойчивости и управляемости самолетов, в период 1920-х гг. – начало 1950-х гг. – для улучшения взлетно-посадочных характеристик самолетов, а с конца 1950-х гг. – для обеспечения многорежимности полета <sup>[32]</sup> [с. 82]. Поэтому, несмотря на то, что во всех этих случаях применялось одно и то же конструктивное решение, специалисты могут претендовать на приоритеты в его использовании для новых целей.

Обратим внимание, что здесь речь идет об использовании известного решения для новой функциональной задачи (т.е. в новой функции), а не о простом переносе его из одной области в другую. Если, например, огненные печи всегда обкладывались огнеупорным материалом, то предложение об его использовании для теплозащиты ракетных двигателей может не быть приоритетным. А вот если его применить, скажем, для целей гидроизоляции, то это может оказаться и приоритетным предложением. Словом, не следует претендовать на приоритет в применении таблицы умножения в новой области науки и техники.

Следующий аспект, назовем его познавательным, пожалуй, самый важный из всех перечисленных ранее, поскольку неточности в его использовании наиболее часто встречаются и приводят к весьма серьезным разногласиям. Его анализ связан с некоторыми закономерностями процесса человеческого познания и мышления. Особенности этого аспекта анализа при решении приоритетных вопросов в истории естествознания впервые были рассмотрены в работе академика Б.М. Кедрова <sup>[23]</sup>, в которой он, в частности, писал, что:

«При формальном подходе... приоритет, а значит, и авторство в данном открытии приписываются тому, кто раньше других выдвинул сходную идею, но в таком случае приоритет, а вместе с ним и авторство можно ошибочно приписать не тому, кто сделал в действительности данное открытие, а тому, кто лишь смутно о нем догадывался раньше других» <sup>[23]</sup> [с. 45].

В этой работе отмечается далее, что всякое крупное научное открытие имеет длительную подготовительную, эволюционную стадию, на протяжении которой разные ученые «приближаются» к открытию с разных сторон. При этом кто-либо из них может правильно понять некоторые стороны нового явления и даже получить экспериментальные результаты, свидетельствующие об открытии, но, тем не менее, не осознать в полной мере сущности этих результатов, не увидеть на их основе нового для науки явления природы. Эволюционный этап развития исследований того или иного явления рано или поздно сменяется этапом революционным, в ходе которого как раз и делается соответствующее открытие, производящее качественный скачок во взглядах на изучаемое явление <sup>[23]</sup> [с. 46].

Однако, «... как только открытие в какой-либо мере добивается признания, немедленно, – по свидетельству М. Планка, – появляется целый ряд соискателей, претендующих на славу приоритета» <sup>[54]</sup> [с. 6]. Другими словами, на славу приоритета начинают претендовать ученые, которые были близки к открытию, которым оно «объяснило» сущность выводов, вытекающих из их наблюдений и экспериментов, «добавило» к последним какие-то, быть может даже второстепенные, незначительные связи, логические построения и т.д.

При анализе познавательного аспекта следует попытаться понять

отношение ученого к результатам, полученным при изучении того или иного явления. Необходимо четко установить: видел ли сам ученый то, что впоследствии стало открытием, какие особенности нового явления он не замечал, в каком направлении работала его мысль, словом, нужно выявить те непознанные, непонятые или неправильно трактуемые аспекты явления (если такие были), недостающие связи и логические построения, которые отделяли сделанное ученым от того, что нужно было сделать и понять, чтобы «дойти» до открытия.

На замерзшем оконном стекле человек с фантазией может увидеть все: от космоса до секса, но это не означает, что Дед Мороз все это на нем изобразил. Нельзя с позиций современных историку знаний додумывать идеи исторического героя – это грубейшая и, к сожалению, весьма распространенная ошибка в исследовательской практике.

Одним из ее примеров может служить, в частности, работа <sup>[16]</sup>, автор которой на современный лад истолковывал отдельные фрагменты работы <sup>[117]</sup> К.Э. Циолковского.

К.Э. Циолковский писал: «Всего естественнее, что эфир есть такая же материя, как и известная нам. Мы уподобляем его газу, очень разреженному, упругому и весомому. Если так, то почему бы не считать эфир родоначальником материи. В то же время новообразованная сложная материя разлагается на первобытную» <sup>[117]</sup> [с. 14].

Автор <sup>[16]</sup> пишет: «Заменим «сложную материю» на «материю в виде вещества», а «первобытную» – на материю в виде «поля» и получим четкую и вполне современную концепцию о поле как источнике образования сложной материи» <sup>[16]</sup> [с. 13].

Конечно, терминологию исторических героев следует изменять на современную (неловко как-то отверстие называть «дыркой»), но при этом недопустимо менять смысл, как это случилось в данном случае. Дело в том, что К.Э. Циолковский вообще отождествлял материю с веществом и истолкование на современный лад его текстов искажает и их содержание.

Следует добавить, что и сами расчеты могут основываться на нереалистичных идеях. А вот если рецензент или историк чуть-чуть

помогут автору, то его идея станет целесообразной.

В ряде случаев весьма плодотворные идеи могут быть реализованы в конкретных конструкциях случайно, когда сам конструктор этих идей не высказывал, не замечал полезного эффекта от внедрения соответствующего технического решения. Такая ситуация довольно часто встречалась в те периоды времени, когда технические средства разрабатывались эмпирическим путем, т.е. без использования предварительно полученного научного знания.

Ее примером может служить история разработки оребренного охлаждающего тракта жидкостных ракетных двигателей. В 30-е гг. он широко применялся в мировом ракетном двигателестроении, однако исследователи того времени еще не понимали, что оребрение интенсифицирует процесс теплоотдачи от стенки двигателя к хладагенту. Поэтому несмотря на практическое применение такого тракта, автоматически дававшего в той или иной степени эффект за счет наличия на стенке двигателя ребер, исследователям 30-е гг. не принадлежит приоритет в высказывании идеи об интенсификации теплоотдачи к жидкости-хладагенту за счет оребрения (оптимального оребрения) [66].

Следует подчеркнуть, что если изобретатель, создавая эмпирически новое техническое средство, сознательно использует положительный эффект соответствующего явления природы, лежащего в основе этого средства, но не может правильно это явление объяснить, то ему бесспорно следует отдать приоритет в создании этого средства, хотя приоритет в теоретическом объяснении этого явления может принадлежать другому лицу. Так, например, братья Монгольфье, создавшие воздушный шар и совершившие на нем полеты, считали, что его подъемная сила возникает в результате способности «заряженного электричеством дыма отталкиваться от Земли» [58] [с. 451]. Несмотря на неверное объяснение принципа действия воздушного шара, братья Монгольфье практически использовали соответствующее явление природы, продемонстрировав его возможность развивать подъемную силу. Поэтому им по праву принадлежит приоритет в создании и использовании воздушного шара.

Свои идеи ученые, инженеры, изобретатели высказывают по-разному. Одни излагают их в патентах, авторских свидетельствах, другие – в

научных статьях, третьи – в научно-популярных источниках, четвертые не публикуют своих идей, воплощая их сразу в металл, в конкретное техническое средство, пятые – ограничиваются тем, что лишь записывают идеи в дневниках, рабочих тетрадах, рукописях, шестые – высказывают их в устной форме и т.д.

Это обстоятельство послужило предпосылкой для появления в практике историко-технических исследований неожиданной, на первый взгляд, тенденции оспаривать право на приоритет того или иного ученого, высказавшего свою идею, например, на страницах научной печати, лишь на том основании, что у другого ученого эта же идея содержится в рукописях (дневниках, рабочих тетрадах).

С другой стороны, в ряде случаев историки техники, решая приоритетные вопросы, вообще не принимают во внимание идеи, содержащиеся в рукописях исследователей. Так, например, автор работы [32] отмечает, что «наиболее часто приоритет отдают тому изобретателю, сведения об изобретении или технической идее которого получены в любой форме вне зависимости от времени, когда они стали известны. Таким образом, наряду с информацией, содержащейся в патентной документации, публикациях, отчетах, устных публичных выступлениях и т.д. сюда входят сведения, зафиксированные в дневниковых записях изобретателя..» [32] [с. 81]. И далее: «... такая точка зрения на определение приоритета неправильна, т.к. в этом случае игнорируется влияние, которое изобретение оказывает или может оказать на процессы в данной области техники, ... условием приоритета можно назвать обязательное раскрытие идеи или сообщение о реализации изобретения хотя бы одному компетентному лицу» [32] [с. 83].

Для того, чтобы правильно понять роль рукописных материалов в решении приоритетных вопросов, следует привлечь этапный аспект анализа, что позволит четко сформулировать предмет исследования. Дело в том, что в развитии научно-технической идеи можно выделить два разных этапа: во-первых, зарождение идеи, а, во-вторых, доведение ее до сведения специалистов.

Если решается задача о том, кто из исследователей раньше других пришел к новой идее, то необходимо использовать и рукописные

материалы этих исследователей. Если же историк техники решает задачу о том, кто из ученых впервые высказал ту или иную идею, то тут нельзя отдать приоритет лишь на том основании, что эта идея содержится в рукописях ученого. В этом случае необходимо искать доказательства того, что об этой идее было сделано соответствующее, по крайней мере, устное сообщение научно-технической общественности, либо, что содержание рукописи стало известно специалистам по другим каналам.

Сказанное приводит одновременно и к выводу о том, что при рассмотрении приоритетных вопросов необходимо исследовать еще один их аспект (назовем его информационным), т.е. попытаться выяснить каким образом, и действительно ли та или иная идея была доведена до сведения специалистов. Это обстоятельство может послужить предпосылкой для выявления представлений самого ученого о степени «зрелости» его идеи, о степени ее соответствия научно-техническому уровню общества.

Решение приоритетного вопроса нельзя связывать (как это фактически делается в работе <sup>[32]</sup>) с вопросом о влиянии соответствующего изобретения на развитие техники. Идеи, как и люди, имеют свою судьбу и далеко не всегда благополучную. Исследователь может иметь бесспорный приоритет в высказывании идеи (и даже в создании соответствующей конструкции), но при этом не оказать вообще никакого влияния на развитие науки и техники. Так, например, благодаря историко-техническим исследованиям, стало известно, что приоритет в высказывании идеи жидкостного ракетного двигателя принадлежит не К.Э. Циолковскому, а испанскому ученому Ф. Ариасу <sup>[193]</sup>, разработавшему проект такого двигателя еще в 70-е гг. прошлого века. Но эта идея Ф. Ариаса не привлекла в свое время внимания ученых, оказалась забыта и, естественно, не внесла ничего нового в развитие двигателестроения. В то же время работы К.Э. Циолковского, наоборот, стали известными и послужили не только источником знания, но и источником вдохновения для многих исследователей, работавших в ракетной технике в 20-е – 30-е гг. XX в.

При изучении вклада того или иного деятеля техники возникают обычно не менее серьезные трудности, чем при анализе приоритета. Нередко весьма целесообразная идея оказывается в свое время нереализованной и вследствие этого забытой. Когда «созревают» материальные условия для ее реализации и в общественной практике

возникает необходимость в ее применении, эта идея рождается вновь в результате творческих усилий другого исследователя, возможно даже не подозревающего о том, что она была уже когда-то высказана. В этом случае историку техники следует доказывать преемственность в факте повторного высказывания идеи прежде, чем делать вывод о вкладе того или иного ученого в развитие их пики. Если же такой преемственности идей нет, если во второй раз изобретение появилось независимо от его первого предложения, то практический вклад следует отнести к усилиям второго ученого, хотя приоритет может принадлежать первому высказавшему соответствующую мысль. Практика историко-технических исследований весьма богата в этом «опросе различными, порой, казалось бы, неожиданными ситуациями. В ряде случаев оказывается, что идея в общем-то существует в литературе, но последняя находится вне поля зрения исследователей, которые в результате приходят к той же идее независимо, создают на ее основе техническое средство и вносят тем самым вклад в развитие техники. Так, например, немецкий ученый Г. Оберт в 1923 году в своей книге <sup>[198]</sup> высказал идею внутреннего охлаждения стенок камеры жидкостного ракетного двигателя. Эта идея не была своевременно реализована и оказалась забытой несмотря на широкую известность этой книги. При разработке двигателя ракеты ФАУ-2 инженер Польшман вновь высказал эту идею, которая и была, в результате, практически использована на этом ЖРД. Г. Оберту, конечно, принадлежит приоритет в высказывании идеи внутреннего охлаждения ЖРД, а кто внес соответствующий вклад в развитие двигателей? Для ответа на этот вопрос следует исследовать связь, преемственность соответствующих работ Оберта и Польшмана. Если такой связи нет, то можно считать, что вклад в развитие ЖРД внесен Польшманом, если же преемственность существует, следует понять в чем она состоит конкретно и сделать вывод о степени внесенного вклада каждым из исследователей.

Исследование приоритетных вопросов – дело творческое, и применение в ходе анализа изложенного здесь комплексного подхода не гарантирует получения правильных выводов, хотя позволит, по-видимому, сократить количество разногласий, бесплодных дискуссий и пр., время от времени возникающих по этим вопросам даже на межгосударственном уровне.

### **Отцы и дети**

Его родители были детьми разных народов: мать, Мария Ивановна

Юмашева, была русской, а отец был поляком.

Как вспоминал сам К.Э. Циолковский, по семейному преданию его род вел свое начало от известного бунтаря (или, как сказали бы ныне, террориста) Наливайко, восставшего против польской шляхты из-за смерти отца, погибшего по вине владельца села Гусятина.

В 1596 году отряд казаков под его предводительством был полностью разгромлен войсками короля Сигизмунда III, сам Наливайко попал в плен, и его отправили в Варшаву, где вскоре он был казнен. Этот фрагмент своего генетического ряда К.Э. Циолковский отметил в автобиографии <sup>[171]</sup>, видимо, в угоду моде того времени, когда все те, кто выступали против царей, представлялись народными героями. В соответствии с ней он обошел вниманием то обстоятельство, что сам он происходил из древнего дворянского рода. Один из его предков, Яков Циолковский, в 1697 году участвовал в заседании Сейма при избрании польским королем Августа II, а один из ближайших родственников К.Э. Циолковского был царским генералом, занимавшем в конце XIX – начале XX века довольно крупные посты в некоторых провинциальных городах (Вятке, Н.Новгороде) России.

Отец, Эдуард Игнатьевич, слыл умным человеком и хорошим оратором, но характер имел несносный. Его считали красным, нетерпимым, критиканом и отчаянным спорщиком. Окружающих, впрочем, он не обижал и с родными своими никогда не ругался.

Мать была вспыльчивой, но быстро отходила. Любила шутить, часто смеялась и была талантлива от природы. Она вышла замуж в 16 лет за человека старше ее на 10 лет и умерла в 38 лет из-за (как предполагал К.Э. Циолковский) неудачного аборта, родив за свою жизнь 13 детей <sup>[126]</sup>.

Отец был среднего роста, коренастый; черные волосы были всегда аккуратно подстрижены; к одежде относился пренебрежительно. Польским патриотом он особенно не был, в семье все разговаривали по-русски и никто, кроме него, польского языка не знал.

Тем не менее, он предпочитал польское общество, сочувствовал польским бунтовщикам (бандитам), которые всегда находили приют в его доме.

К российскому правительству он относился со скрытой враждебностью и часто в застольных беседах ругал его.

В автобиографии К.Э. Циолковский как-то пренебрежительно оценил уровень образования своего отца. «Был ли отец знающ? – писал он. – По тому времени его образование было не ниже [образования] окружающего общества, хотя, как сын бедняка, он почти не знал языков и читал только польские газеты» <sup>[172]</sup> [с. 21].

Такая оценка представляется необъективной. Его отец имел редкое по тому времени высшее образование, в 1841 году в возрасте 21 год закончив Петербургский межевой и лесной институт. С 26 января 1846 года он, поменяв несколько раз свое местожительство, стал лесничим Спасского лесничества и жил в селе Ижевском Спасского уезда Рязанской губернии.

С 1851 года у него начались служебные неприятности и совсем не по идеологическим соображениям и не из-за дурного характера, как это следовало из автобиографии его знаменитого сына, а по злоупотреблению служебным положением. Он попросту дарил и продавал лес «налево» и поэтому с 24 ноября 1857 года по собственному желанию, как сказали бы сейчас, он был уволен с лишением офицерского звания – подпоручик.

Родители любили друг друга и жили дружно.

4-го сентября 1857 года стояла холодная сухая погода. Мария Ивановна взяла двух своих сыновей и пошла погулять. Когда она вернулась, начались родовые схватки. Роды протекали тяжело и долго: только на следующий день, 5-го (17-го) сентября, родился мальчик, которого назвали Константином.

Мать рожала довольно часто, но несколько детей или родились мертвыми или вскоре умерли. Костя оказался пятым ребенком в семье, в которой к этому времени было уже четыре мальчика (Александр – 1850 г., Дмитрий – 1851 г., Иосиф – 1854 г., Борис – 1855 г.). Потом у него появились еще брат и две сестры.

Видимо, весной 1858 года в связи с отцовскими служебными проблемами семья переехала в Рязань, где ее глава перебивался

случайными заработками. В 1860 году он получил должность делопроизводителя Лесного отделения Рязанской палаты государственных имуществ, но долго здесь не проработал.

19 июля 1861 года он был определен учителем естественной истории и таксации (материальная оценка леса) в землемерно-таксаторских классах при Рязанской гимназии на правах старшего учителя, где и проработал семь лет (К.Э. Циолковский считал, что всего год).

К.Э. Циолковский вспоминал: «Отец был здоров: я не помню его больным. Только после смерти матери у него сделались приливы крови в мозгу (50 лет) и он всю остальную жизнь носил на голове компресс. Это было, мне кажется, результатом его полового аскетизма. Жениться он стыдился, хотя и в эти годы нравился женщинам: в него влюблена была хорошенькая и молодая гувернантка соседей. Лично я считал его некрасивым, но что-то в нем было, нравящееся женщинам» <sup>[171]</sup>.

Под конец жизни он совсем упал духом и никуда не выходил из дома. Однажды утром он проснулся, сел на кровать, несколько раз вздохнул и умер. Было ему 61 год.

Детские впечатления К.Э. Циолковского не представляют особого интереса: в них не было ничего примечательного, и они не отличались в своем принципе от впечатлений всех других людей. Взрослым он, как во сне видел великана (видимо, отца), который вел его за руку по лестнице в цветник. Конечно, его память зафиксировала трагедию в семье, получившей сообщение о смерти его бабушки.

В пятилетнем возрасте стал изучать буквы, поскольку мать давала по копейке за каждую выученную из них. Однажды в семилетнем возрасте попались на глаза сказки, попытался читать и получилось: начал читать бегло. Игрушки были примитивные, и все их он ломал, чтобы понять, как они устроены.

Родители его любили, отец часто сажал на колени, тряс его и приговаривал: «Иде пан, пан, пан, а за паном хлоп, хлоп, хлоп, но конике гоп, гоп, гоп» (едет барин, а за ним батрак на коне).

Подворовывал. Однажды стащил со стола медную монету – оставили

без чая, потом стащил кусочек сахара – опять разоблачили: почувствовал разочарование <sup>[172]</sup> [с. 28].

Мать, как отмечалось, была вспыльчивой, могла и отшлепать, но ее никто из детей не боялся. Отец даже голоса не повышал, но на детей навешивал страх.

Учение шло трудно и мучительно. Однажды мать объяснила ему деление целых чисел – ничего не понял. Она рассердилась, отшлепала его и сразу понял все.

Любил читать и мечтать. Своему младшему брату платил, чтобы он слушал его рассказы <sup>[172]</sup> [с. 33]. Фантазирование, как мы увидим, станет одним из любимых его занятий.

Мечтал быть сильным и ловким, нравилось играть в мяч, лапту, городки, жмурки и прочие известные всем детям игры.

Ребенок, словом, как ребенок: ничего выдающегося и никакой ущербности. Лет в 10-11, в начале зимы 1867-1868 гг., сильно простудился и заболел скарлатиной. Когда выздоровел, оказалось, что оглох. Жизнь разделилась на две части: до болезни и после.

Глухота отделила его от людей, что не могло не сказаться и на особенностях его последующей творческой деятельности.

Осенью 1868 года отец получил назначение на должность столоначальника лесного отделения Управления государственными имуществами Вятской губернии. Семья переехала в Вятку <sup>[69]</sup> [с. 8-9, 3, 55], где жили его близкие родственники: его старший брат, племянник и другие <sup>[55]</sup> [с. 115]. Среди родственников, как уже отмечалось, был и генерал, который хоть и покинул к этому времени город, но оставил после себя и хорошие связи, и неплохо устроенных друзей и близких. С их помощью отец держался на императорской службе. Весной 1869 года его назначили на должность управляющего Вятским лесничеством. Но на этот раз и связи не смогли блокировать дурное о нем мнение и министр в этой должности его не утвердил.

В 1869 году Костю с братом Игнатием родители определили в Вятскую гимназию, учебу в которой, носившую гуманитарную ориентацию, он вспоминать не любил. Проучился он в ней четыре года, два из которых во втором классе – из-за глухоты успехи его были скромными.

С 1873 года отец начал работать секретарем Вятского управления госимущества, а в следующем году был произведен в чин надворного советника с окладом 600 р. жалованья и 200 рублей столовых в год <sup>[3]</sup> [с. 145].

После смерти матери, когда Косте было 13 лет, детей начала воспитывать тетка Екатерина Ивановна и до этого помогавшая сестре вести хозяйство. Она имела склонность все преувеличивать и даже врать <sup>[172]</sup> [с. 42].

Как впоследствии вспоминал К.Э. Циолковский, у него была склонность к лунатизму. Иногда по ночам вставал с постели, блуждал по комнатам и прятался где-нибудь. У его старшего брата Мити это было выражено еще сильнее <sup>[172]</sup> [с. 39].

В 14-16 – летнем возрасте он начал понемногу изобретать, прежде всего, игрушки, а однажды изобрел коляску с пропеллером, которая передвигалась в любом направлении под действием ветра. Потом появился музыкальный инструмент с одной струной, клавиатурой и коротким смычком, быстро двигавшимся по струне. Инструмент приводился в движение колесом, а оно – педалью.

В 14 лет решил почитать арифметику и оказалось, что все в ней было ясно и понятно. «С этого времени, – писал он, – я понял, что книги вещь не мудреная и вполне доступная» <sup>[172]</sup> [с. 47].

Под влиянием чтения он увлекся астролябией. Однажды, не выходя из дома, он определил с ее помощью расстояние до пожарной каланчи. Потом его измерил и оказалось, что вычисление правильное. «Так я поверил теоретическому знанию», – позже написал он.

Когда его отец преподавал в школе, он стал знакомиться с его книгами и под их влиянием начал создавать свои приборы. Но серьезного, конечно,

ничего не было.

В 15-16 лет, видимо под влиянием книг, ему пришла в голову мысль о создании металлического дирижабля, с которой он не расставался до своих последних дней.

Отец, увидев склонность сына к технике, в 1873 году отправил его в Москву для поступления в ремесленное училище. Но к этому времени оно стало высшим (в советское время оно было известно как МВТУ им. Баумана), Костя в него, естественно, не поступил, но остался в Москве, что было, вообще говоря, непонятным поступком.

В автобиографии он, много лет спустя, писал: «Но что я мог там ( т.е. в Москве – Г.С.) сделать со своей глухотой! Какие связи завязать? Без знания жизни я был слепой в отношении карьеры и заработка» <sup>[172]</sup> [с. 50].

Отец присылал ему по 10-15 рублей в месяц. Деньги эти по тем временам были вполне достаточными для безбедного существования. Однако Костя тратил только 90 копеек в месяц на хлеб, отказывая себе даже в картошке и чае, а на остальные деньги покупал книги, трубки, реторты, химреактивы и прочие необходимые для самообразования вещи.

Штаны его были все в желтых пятнах и с дырками от кислоты, волосы не стриг – считал, что на такие пустяки не стоит тратить время и деньги. Тетка прислала связанные ею теплые чулки, а он их продал за бесценок. Потом мерз, но, зато, купил химические препараты.

Первый год жизни в Москве тщательно изучал курс элементарной математики и физики. На второй год занялся высшей математикой: прочитал книги по дифференциальному и интегральному исчислению, аналитической геометрии, сферической геометрии и пр. <sup>[172]</sup> [с. 52].

О проблемах самообразования хорошо сказал Н.Г. Чернышевский:

«Он самоучка; по каким книгам он учился? Знал ли он, какие книги выбирать, знал ли он, на какие учения обращать внимание, как на учения действительно современные? Нет, он учился по книгам, какие попадались ему в руки, а чаще всего попадаются книги, написанные в духе теорий, уже

получивших господство в обществе, то есть теорий уже довольно старых и значительно устаревших. Такова судьба всякого самоучки» <sup>[174]</sup> [с. 180].

Сказано очень точно, а профессор Н.Д. Моисеев эти положения Н.Г. Чернышевского конкретизировал, приблизив их непосредственно к ситуации К.Э. Циолковского:

«...Циолковский был и остался на всю жизнь самоучкой. Те руководства, которые он проштудировал в Москве и Рязани, были только учебниками и учебниками элементарными. Из них не было выхода в специальную журнальную литературу и литературу монографическую...» <sup>[40]</sup> [с. 17].

К сказанному добавим, что он не смог получить систематического образования. Он сосредоточился лишь на некоторых науках, преимущественно на точных, но среднее образование предполагает знание географии, ботаники, иностранного языка, а высшее техническое – нескольких десятков технических наук, о которых он не имел даже отдаленного представления. Анализ его работ показал, что, разбираясь в элементарной алгебре, он не имел твердых навыков в тригонометрии и в четырех попытках отыскания тригонометрических функций в треугольнике дважды ошибся. Из высшей математики он умел дифференцировать и интегрировать простенькие выражения, а также раскладывать функции в ряд.

Полученные знания он пытался применять к самостоятельно сформулированным вопросам. Он хотел, например, понять нельзя ли практически воспользоваться энергией движения Земли, какую форму принимает поверхность в сосуде, вращающемся вокруг отвесной оси, нельзя ли использовать в паровых машинах высокого давления мятый пар и пр.

Однажды он придумал машину, в которой хотел использовать центробежную силу для полета. Она состояла из закрытой камеры, в которой «вибрировали кверху ногами» два твердых эластичных маятника с шарами в верхних вибрирующих концах. Они описывали дуги и центробежная сила шаров должна была поднимать кабину в атмосфере <sup>[172]</sup> [с. 54].

Он был в восторге от своего изобретения, несколько часов, воодушевленный, бродил по ночной Москве, обдумывая свою идею снова и снова. Но скоро понял, что машина работать не будет. Восторг творчества был столь силен, что всю свою оставшуюся жизнь он видел ее во сне, поднимаясь на ней в заоблачные выси с «великим очарованием».

Посещал он и Публичную библиотеку («Чертковскую» – вместе с «Румянцевской» она находилась в здании нынешней Российской государственной библиотеки), где занимался точными науками. Один человек произвел на него сильное впечатление:

«...в Чертковской библиотеке я заметил одного служащего с необыкновенно добрым лицом. Никогда я потом не встречал ничего подобного. Видно правда, что лицо есть зеркало души. Когда усталые и бесприютные люди засыпали в библиотеке, то он не обращал на это никакого внимания. Другой библиотекарь сейчас же сурово будил.

Он же давал мне запрещенные книги. Потом оказалось, что это известный аскет (Н.Ф. – Г.С.) Федоров – друг Толстого и изумительный философ и скромник» <sup>[172]</sup> [с. 61].

Этот Н.Ф. Федоров оказал на мировоззрение К.Э. Циолковского определенное влияние, прежде всего, возбуждив у него интерес к космосу, который входил фрагментом в его философию.

Как-то он рассказал К.Э. Циолковскому, что однажды Л.Н. Толстой сказал ему: «Я оставил бы во всей этой библиотеке лишь несколько десятков книг, а остальные выбросил». Федоров ответил: «Видал я много дураков, но такого еще не видывал» <sup>[171]</sup>.

Друзей в Москве почти не было. Пару раз приходил к нему в гости студент-математик и посоветовал прочитать Шекспира. Другой случайный приятель предложил познакомить его с «одной девицей», но он отказался. В автобиографии он вспоминал: «Но до того ли мне было, когда живот был набит одним черным хлебом, а голова обворожительными мечтами!» <sup>[172]</sup> [с. 56].

Впрочем, романтические чувства не обошли и его. Хозяйка квартиры, где он снимал себе жилье, обстирывала богатую семью, и там рассказывала о своем необычном своей эксцентричностью и застенчивостью жильце. Ее рассказы заинтересовали дочь хозяина и у них началось длительная переписка. Свою страсть он ни разу не видел, а вскоре ее родители нашли эту переписку, не делающей чести их дочери, и она прекратилась.

В своих письмах он уверял ее, что он «... такой великий человек, которого еще не было, да и не будет!»<sup>[172]</sup> [с. 56]

Н.Д. Моисеев, заметив эту черту характера К.Э. Циолковского, отметил, что «... по натуре своей это – человек исключительно скромный и даже застенчивый и одновременно он же, тот же самый Циолковский, органически ощущает себя великим, почти пророком... Этот скромный человек, как в дальнейшем окажется, одновременно является иногда и попросту нетерпимым. Скромность, проросшая своими разветвлениями в гордость – вот кратко наиболее правдивая характеристика»<sup>[40]</sup> [с. 14].

Мы согласились бы полностью с этим высказыванием, если бы нам было дозволено заменить в нем слово «гордость» словом «самолюбие».

Каждый человек должен прочитать за свою жизнь, а особенно в молодости, очень много книг. Это, конечно, наша точка зрения, в основании которой лежит глубокая убежденность в действенной силе литературы.

К.Э. Циолковский их прочитал откровенно мало: кое-что из Жюль-Верна, Уэльса, Шекспира, Писарева, нигде и ничего не говорит он о знакомстве с работами Пушкина, Толстого, Достоевского, наверное, не воспринимал стихи. Есть, правда, его свидетельство, что он перечитал за несколько лет подшивки журналов «Современник», «Дело», «Отечественные записки». Он отмечал именно журналы, а не авторов.

Поразительно, но человек, который в будущем разработает собственную философию, в московский период «всякой неопределенности и «философии»... избегал». При этом к «философии» он относил все, что ему представлялось непонятным или избыточным.

По этой причине он не признавал «... ни Эйнштейна, ни

Лобачевского». Он отверг также и Минковского, назвавшего время четвертым измерением: «Назвать то можно, но слово это нам ничего не открывает и не прибавляет к сокровищнице знаний».

Отвергал он сразу и на всю жизнь. «Под точной наукой или, вернее, истинной наукой, – писал он, – я подразумевал единую науку о веществе, или о Вселенной. Даже математику я причислял и причисляю сюда же» [171].

Три года жизни в Москве были наполнены трудом, одиночеством и мечтами о будущих изобретениях. Именно в эти годы у него сформировалась мечта «... о завоевании Вселенной», а в социальном смысле он преодолел несколько последствия своей провинциальности – робость перед большим городом; самостоятельно получил некоторые знания, и приобрел безграничную уверенность в своих силах.

Все эти годы он переписывался с отцом, который все-таки сообразил, что жизнь в Москве мало что дает сыну, но может привести его к гибели. Под благовидным предлогом он пригласил его вернуться домой, в Вятку, и все увидели «плоды образования»: он был черным от слабого питания («я съел весь свой жир») [172] [с. 64].

Отец помог ему получить частные уроки по математике и физике, а вскоре слухи о его преподавательских способностях распространились и от заказчиков не стало отбоя.

Еще в Москве он, одеваясь «в рубище», должен был как-то реагировать на рефлексию на это окружающих. В принципе, у него мог бы сформироваться некий комплекс неполноценности, или, наоборот, определенное высокомерие, независимость. Сформировалось (или, по крайней мере, укрепилось) последнее, немислимым образом сочетавшееся с бытовой скромностью и застенчивостью. Трудности детства и московского отрочества привели к сильному и упрямому характеру. Он пренебрегал насмешками окружающих, общественным мнением.

Однажды случайно узнал, что близорук, и стал носить очки: попались большие – перевернул их «вверх ногами» и так и носил их, не обращая внимания на шутки [172] [с. 66].

Простудился, заболел и умер младший брат – Костя даже не пошел на похороны, обнажив, тем самым, отсутствие тесной душевной связи со своими братьями и сестрами.

Снял квартиру под мастерскую и принялся за создание всяких механических устройств. Впрочем, ничего серьезного не было.

В автобиографии он писал, что в Вятке он «из публичной библиотеки... таскал научные книги и журналы» <sup>[172]</sup> [с. 70] и среди них ньютоновские «Принципы»... Однако при этом остается неясным, как он последние прочитал. Дело в том, что в этот период они были изданы на латыни, английском, французском и на немецком языках <sup>[45]</sup>, которыми К.Э. Циолковский не владел. Возможно, что он просто полистал эту работу.

Печатному слову верил: прочитав статьи о вреде табака, всю жизнь не курил; получив представления о половых болезнях, был крайне воздержан в отношениях с прекрасным полом, впрочем, в этом смысле пользовался взаимностью – Дон Жуан из него не получился. Результатом чтения стало «отвращение к орфографии всех стран» <sup>[172]</sup> [с. 70].

По-видимому здоровье у него было слабым, поскольку мучили сильные головные боли, причину которых он находил в половом воздержании; а поллюций не было до 20 лет, что он объяснял тем, что вся его половая сила шла на развитие мозга <sup>[171]</sup>.

Однажды знакомый повел его в одно «злачное» место, но было так холодно, что Костя избежал соблазна и вернулся домой.

«Но, – как писал он, – все же я был страстен и постоянно влюблялся. В Вятке был один случай сверх платонического чувства. Я полюбил семилетнюю дочку наших знакомых. Я мечтал о ней, мечтал даже о доме, где она жила и с радостью проходил мимо этого дома. Более чистой любви трудно себе что-нибудь представить» <sup>[171]</sup>.

В 1878 году после смерти своей жены отец вышел в отставку и переехал с детьми в Рязань. Здесь Костю глухого и «слепого», попытались привлечь к воинской повинности, но все обошлось.

В следующем году он сдал соответствующие экзамены, так и оставшиеся единственными в его жизни, и получил звание учителя народных училищ. Ждать места пришлось недолго – уже в январе 1880 года (т.е. через три месяца после экзаменов) он получил должность учителя арифметики и геометрии в Боровском уездном училище.

У одного вдовца с дочерью – Варей Соколовой – снял две комнаты и стол, состоявший из супа и каши. Дом располагался на окраине города, недалеко от реки. Хозяин был человеком неплохим, но выпивал.

Костя решил, что ему пора жениться, и он в 1880 году женился на этой девушке «... без любви, надеясь, что такая жена не будет мною вертеть, будет работать и не помешает мне делать то же» <sup>[171]</sup>.

Венчаться ходили за 4 версты, пешком, не наряжаясь. «До брака и после него я не знал ни одной женщины, кроме жены» <sup>[172]</sup> [с. 83-84]. «В день венчания купил у соседа токарный станок и резал стекла для электрических машин...» «С женой мы всегда и всю жизнь спали в отдельных комнатах, а иногда и через сени». «Такая подруга не могла истощить и мои силы : во-первых, не привлекала меня, во-вторых, и сама была равнодушна и бесстрастна. У меня был врожденный аскетизм и я ему всячески помогал».

«Хорошо ли это было: брачная жизнь без любви?.. Кто отдал себя высшим целям, для того это хорошо. Но он жертвует своим счастьем и даже счастьем семьи. Последнего я тогда не понимал... Но потом обнаружилось: от таких браков дети не бывают здоровы, удачны и радостны... Академический брак едва ли сделает вас великим, а несчастным сделает наверно». Супруги не ладили друг с другом, и атмосфера в семье была угнетающей. Ее глава был деспотичен и в принципе не терпел возражений <sup>[171]</sup>.

В домашних условиях он мастерил всевозможные игрушки: электрические машины, извергающие громы и молнии, иллюминации и пр.

Сразу же по приезду в Боровск он начал свои первые научно-исследовательские работы. Было ему в то время 23 года.

## Начало исследований

Итак, заштатный российский городишко конца .XIX века, без научной библиотеки, телефона и прочих средств информации. Добротные систематические знания получить не удалось, связей с научным миром не только нет, но и вообще нет ни одного знакомого ученого. На что в этих условиях может рассчитывать честолюбивый молодой человек со слабым здоровьем?

Если отнестись к этому вопросу непредвзято, то можно однозначно констатировать, что надежд на успех не было решительно никаких. Он был обречен на «открытие Америк» <sup>[40]</sup> [с. 17] и «придумывание велосипедов».

Первый вопрос, который неизбежно встает перед начинающим исследователем, состоит в ознакомлении с передним фронтом соответствующего научного направления, с изучения достижений предшественников и выборе ниши неизвестного с тем, чтобы направить на него «инструментарий» научного поиска. Решить его невозможно не только на основе учебников, но и с помощью монографий, поскольку их содержание обычно отстает от новейших результатов исследований на несколько лет.

Исследователь должен знать не только то, что было сделано до него, но и что по данному вопросу делается сейчас и, даже, что будет делаться в недалеком будущем. Тут использование даже журнальных статей, диссертаций, специальных отчетов может оказаться недостаточным: такая информация добывается межличностными научными контактами, на конференциях, чтениях, семинарах и пр.

К.Э. Циолковский вспоминал: «В то же время (1882 г.- Г.С.) я разработал совершенно самостоятельно теорию газов. У меня был университетский курс физики Петрушевского, но там были только намеки на кинетическую теорию газов и вся она рекомендовалась, как сомнительная гипотеза» <sup>[172]</sup> [с. 87-88].

Обратим внимание – это поразительно и закономерно, что постановку исследовательской задачи он осуществил по учебнику (!). Результатом

стали некоторые элементарные соотношения теории, разработанной Максвеллом, Клаузиусом и Больцманом еще к середине 50-х гг. XIX в., т.е. примерно за тридцать пять лет до того, как ею занялся К.Э. Циолковский.

Ныне каждый школьник знает, что источником излучения звезд, в том числе и Солнца, являются ядерные реакции. В то время об этом науке было еще неизвестно и К.Э. Циолковский, задумавшись о природе звездной энергии, пришел к выводу о том, что она появляется в результате работы сил тяготения, сжимающих звезды. Он проводит всевозможные расчеты, даже не подозревая, что идет по пути Гельмгольца.

Академик В.Г. Фесенков отмечал, что эти работы не давали ничего нового <sup>[82]</sup> [с. 10].

Еще более серьезные замечания были сделаны Н.Д. Моисеевым, который писал, что это «открытие Америки, да и то не всей Америки, а только ее более доступной части. Например, в кинетической теории газов, из которой Циолковским были самостоятельно получены некоторые элементарные формулы, вся принципиальная часть построена на соображениях теоретико-вероятностных и на теории структуры фазового пространства. Только таким образом оказалось возможным превратить эту часть физики в отрасль науки, хоть сколько-нибудь выдерживающую критику. Что же касается соображений Циолковского, то, будучи лишены этой подпорки, разработанной до него, но оставшейся для него совершенно неизвестной, они никакой критики выдержать не могут и как в его первоначальной рукописи, так и после остаются только первоначальными прикидками типа ученических этюдов, лишенных серьезного научного значения. Что касается работы о продолжительности сияния солнца, то к ней, во-первых, применимо все сказанное о предыдущей работе, а во-вторых, следует заметить, что уже во времена Циолковского теория Гельмгольца была оставлена астрономами, как несоответствующая данным наблюдений.

Следовательно, и здесь та же картина: ученический этюд, лишенный научного значения» <sup>[40]</sup> [с. 18].

Третья работа тоже относится к 1882 году и была озаглавлена «Механика животного организма». Затем К.Э. Циолковский отложил эту

рукопись и вернулся к ней снова в 1920 году, переработав весь текст с более зрелых и обоснованных позиций.

Прежде всего, необходимо отметить, что в ней он опять не делает ссылок на достижения предшественников. Работа посвящена вопросам динамического подобия живых существ. Для неживых объектов принцип подобия был найден еще Ньютоном, который вывел общую формулу, позволяющую и поныне создавать экспериментальные модели самолетов, ракет, судов и пр.

К.Э. Циолковский попытался перенести этот принцип для описания формулами элементов подобия живых организмов.

Суть этой работы состояла в следующем.

Допустим имеются два подобных цилиндра, линейные размеры одного из которых в  $N$  раз больше, чем у второго:

$l_1 = l_2 \cdot N$   $d_1 = d_2 \cdot N$ , где  $l$  и  $d$  – высота и диаметр основания цилиндра.

Площади боковых поверхностей будут относиться так:

$$\frac{F_1}{F_2} = \left( \frac{2\pi \cdot R_1 \cdot l_1}{2\pi \cdot R_2 \cdot l_2} \right) = N^2 ; \quad \text{т.е. } F_1 = F_2 \cdot N^2$$

Объемы цилиндров будут соотноситься так:

$$\frac{V_1}{V_2} = \left( \frac{F_1 \cdot l_1}{F_2 \cdot l_2} \right) = N^3 ; \quad \text{т.е. } V_1 = V_2 \cdot N^3$$

Вот, собственно, и вся методология рассматриваемой работы К.Э. Циолковского, ведущая свое начало с Ньютона.

Дальше эти формулы можно было лишь наполнить конкретным содержанием. Увеличим мысленно высоту и диаметр цилиндра, скажем, в  $N=10$  раз. Тогда, очевидно, площадь сечения увеличится в  $N^2=100$  раз, а объем цилиндра в  $N^3=1000$  раз. Если взять цилиндры, соответственно для

тела и ног человека, то можно легко догадаться, что поскольку масса тела возрастает с увеличением роста ( $H$ ) пропорционально  $H^3$ , а площадь поперечного сечения ног – пропорционально лишь  $H^2$ , то рано или поздно они не выдержат нагрузки.

К.Э. Циолковский применяет эти формулы для расчетов сопротивления дроблению сечения костей, хрящей и других опорных органов, для мощности и энергии, для работы мускулов, для процессов падения с высоты, прыжков, бега и пр.

На основе использования этих формул он рассуждает о влиянии на параметры человеческого тела различных величин притяжения планет.

Не обошлось и без ошибок. Весь раздел, посвященный расчетам температуры тела человека, основан на предположении, что энергия пищи идет на покрытие количества тепла, излучаемого поверхностью тела в космос при температуре  $36,6^{\circ}\text{C}$ .

Однако эта энергия компенсирует, прежде всего, жизнедеятельность (дыхание, кровообращение и пр.), а также физическую и умственную активность (т.е. мышление, передвижение, трудовая и пр. деятельность).

Следует вообще заметить, что перенос методов подобия неживых объектов на живые весьма сложен и, вообще говоря, невозможен, поскольку при этом не учитывается, что развитие живых существ идет не только путем увеличения их линейных размеров, но и качественными изменениями.

Так, например, К.Э. Циолковский писал, что: «...с возрастанием размера существа, оно уже не одолевает веса собственного тела, поднимает груз все меньший и меньший. Вся сила мускулов поглощается в борьбе с тяжестью; для борьбы же с остальной природой и врагами ничего не остается. Такой организм погибает в борьбе с существами гораздо меньшего линейного размера и массы, благодаря тому, что у последних остается избыток сил, не вполне поглощенных тяготением» <sup>[123]</sup> [с. 187]. Этот вывод представляется неточным, поскольку организмы и того и другого размера сосуществуют, заполняя определенную биологическую нишу в природе.

Все три работы свидетельствовали о том, что К.Э. Циолковский был несомненно одаренным человеком, который, однако, не имел необходимой методологической подготовки для проведения научных исследований.

Они убедительно продемонстрировали и все трудности, стоявшие перед ним и связанные не только с своевременным получением научной информации, не только в получении знаний, соответствующих передовым рубежам науки, но и в выборе основного направления своей деятельности. Представленные работы были подобны «венику», объединяющему в себе разнородную, трудно совместимую тематику.

Для ученического этюда, для пробы своих сил и для выбора этого направления они были вполне достаточны, но научного содержания, конечно, не имели.

Неизвестно, как сложилась бы дальше творческая судьба К.Э. Циолковского, если бы не произошли те события, которые нам представляются сейчас вполне объяснимыми, но которые были, вообще говоря, не обязательными в его жизни.

Все три свои статьи он послал в Русское физико-химическое общество, существовавшее при Петербургском университете. У всех рецензентов, вероятно, появилось одно и то же мнение: молодой человек, несомненно, талантлив, но у него нет научной школы, будущему Ломоносову надо бы помочь.

Один из рецензентов, профессор Богданов, узнав об увлечении К.Э. Циолковского механикой живого организма, сказал, что тот, видимо, сумасшедший.

Знаменитый физиолог профессор И.М. Сеченов в своем отзыве о механико-биологической работе, в частности, писал:

«Автор придерживается французской школы, и выводы, сделанные им, частью известны, но труд его показывает несомненную талантливость. К печати он не готов, потому что не окончен» <sup>[160]</sup> [с. 161].

Сам автор, правда, считал, что он закончен и к печати готов. Из отзыва

он с удивлением узнал, что он оказался солидарен с какими-то французскими «механистами», с которыми знаком не был, и подумал, что это слово – синоним слову «механик», и так и считал в дальнейшем.

На 40-м заседании физического отделения этого общества, состоявшегося 28 октября 1882 года, профессор П.П. Фан-дер-Флит, представляя статью К.Э. Циолковского о теории газов, сказал, что хотя она «...сама по себе не представляет ничего нового, выводы в ней не вполне точны, но тем не менее она обнаруживает в авторе большие способности и трудолюбие, так как автор не воспитывался в учебном заведении и своими знаниями обязан исключительно самому себе; единственным источником для представленного сочинения автору служили некоторые элементарные учебники механики, курс наблюдательной физики проф. Петрушевского и «Основы химии» проф. Менделеева.

Ввиду этого желательно содействовать дальнейшему самообразованию автора» <sup>[157]</sup> [с. 251].

Общество постановило ходатайствовать перед попечителем Петербургского и Московского округа о переводе Циолковского, если он того пожелает, в такой город, в котором он мог бы пользоваться научными пособиями <sup>[157]</sup> [с. 251].

Крупнейшие российские ученые решили как-то поддержать начинающего коллегу и единогласно избрали его членом этого Общества. Позже он писал:

«Содержание этих работ несколько запоздало, т.е. я сделал самостоятельно открытия, уже сделанные ранее другими. Тем не менее общество отнеслось ко мне с большим вниманием, чем поддержало мои силы, может быть, оно и забыло меня, но я не забыл гг. Боргмана, Менделеева, Фан-дер-Флита, Петрушевского, Бобылева и в особенности Сеченова» <sup>[147]</sup> [с. V].

Не прояви они своей человечности по отношению к никому из них не известному наивному провинциалу, и осложнили бы ему жизнь, возможно, изменили бы ее ориентацию и никогда бы мир не узнал эту фамилию: Циолковский.

С другой стороны, он сам не воспользовался в полной мере этим подарком судьбы, вообще не оценил его. В ответ на оказанную ему честь, он не только не поблагодарил, но и, даже, ничего не ответил <sup>[172]</sup> [с. 88]. В автобиографии он объяснил это своей дикостью и неопытностью, однако в действительности причины этого были, видимо, более глубокими. Он не видел перспектив сотрудничества с Обществом и из-за своей глухоты, и в результате отдаленности от столицы.

Фактом этого избрания он широко пользовался, интерпретируя его по-своему. Он писал, например: «Послал работу (по кинетической теории газов – Г.С.) в столичное «физико-химическое общество». Единогласно был избран его членом» <sup>[172]</sup> [с. 88].

Тут речь идет о крупном научном признании его трудов, чего в действительности не было и в помине.

Именно в этой точке его жизненного пути должен был появиться Учитель, способный правильно ориентировать этого, несомненно, одаренного молодого человека в научно-исследовательских проблемах.

Но, к сожалению, он не появился и не только потому, что сам Циолковский не считал более возможным ходить в учениках, но еще и потому, что его окружение и жизнь в Боровске были попросту убогими.

«Педагогический персонал был далеко не идеальный, – писал он. – Жалованье было маленькое, город прижимистый и уроки добывались (не совсем чистой) хитростью: выставлялась двойка за четверть или наушничали богатеньким родителям о непонятливости ученика» <sup>[172]</sup> [с. 95]

«Я никого не угощал, не праздновал, сам никуда не ходил и мне моего жалованья хватало...

Другое дело мои товарищи. Это большею частью семинаристы... Им не хотелось поступать в попы. Они привыкли к лучшей жизни, к гостям, праздникам, суете и выпивке. Им не хватало жалованья. Брали взятки, продавали учительские дипломы...» <sup>[172]</sup> [с. 95-98].

Уровень культуры самого К.Э. Циолковского определялся условиями

его жизни и был невысок. «Я любил пошутить, – писал он. – У меня был большой воздушный насос, который отлично воспроизводил неприличные звуки. Через перегородку жили хозяева и слышали эти звуки. Жаловались жене: «Только что соберется хорошая компания, а он начнет орудовать своей поганой машиной...» <sup>[171]</sup>.

А вот еще воспоминание: «Тесть нарядился и собрался в гости. Надо было перевезти его на другой берег. Предупреждал, чтобы не хватался за борта лодки. Лодка закачалась, он испугался, схватился за края и сейчас же кувыркнулся в воду... Я стою на берегу, помираю со смеху, а он барахтается в холодной весенней воде в своем наряде, и во всю мочь ругается. Вылез и не простудился» <sup>[172]</sup> [с. 89]. Правда,... смешно.

«Делал хорошие поршневые воздушные насосы, паровые машины и разные опыты. Приходил гость и просил показать паровую машину. Я соглашался, но только предлагал гостю наколоть лучины для отопления паровика» <sup>[172]</sup> [с. 99-100].

«Я предлагал желающим попробовать ложкой невидимого варенья. Соблазнившиеся угощением получали электрический удар. Посетители любовались и дивились на электрического осьминога, который хватал всякого своими лапами за нос или за палец, и тогда у попавшего к нему волосы становились дыбом, и выскакивали искры из любой части тела» <sup>[172]</sup> [с. 87].

Сделал как-то воздушного змея в форме ястреба и запускал его, бегая как ребенок. «Ночью я его запускал с фонарем. Тогда с местного бульвара видели звезду и спорили: что это – Венера или чудака учитель пускает свою птицу с огнем? Бились даже об заклад. Я уже тогда был не совсем здоров (нервное расстройство, которое отразилось на моих детях) и совсем разучился бегать...» <sup>[172]</sup> [с. 112].

Следует отметить, что со здоровьем детей были большие проблемы. Сыновья Игнатий (1883-1902 гг.) и Александр (1885-1923 гг.) покончили жизнь самоубийством в результате нервного расстройства.

Сын Иван (1888-1919 гг.) рос хилым и больным и, став бухгалтером, постоянно допускал ошибки в расчетах. Умер по болезни. Сын Леонтий из-

за болезни прожил чуть больше года (1892-1983 гг.). По болезни умерла и дочь Анна (1897-1927 гг.). Более милостивой судьба оказалась лишь к двум другим его дочерям: Любви (1881-1957 гг.) и Марии (1894-1964 гг.), доживших до почтенного возраста.

Какой же тоскливой должна была быть жизнь в Боровске, если почти через пятьдесят лет в воспоминаниях осталось, как однажды, на рождественские праздники, сидел за столом и работал. «Наконец, страшно закружилась голова, и [он] скорей побежал кататься на коньках» <sup>[172]</sup> [с. 101].

Выше уже отмечалось, что интерес к космическим путешествиям пришел к К.Э. Циолковскому еще в Москве, но наиболее ранние черновые записи по этой проблематике относятся к июлю 1878 года. Затем в Рязани он исписал два десятка листов результатами размышлений в этой области. В 1878 году для изучения действия перегрузок он производил опыты на насекомых и мелких животных с помощью построенной им «коловратной» (т.е. центробежной) машины. Экспериментировал он и со своим организмом: по несколько дней ничего не ел и не пил. Без воды, кстати, он смог выдержать только два дня, после чего на несколько минут потерял зрение, а для испытываемых существ безопасными оказались пятикратные перегрузки.

20 февраля 1883 года он начал свою работу «Свободное пространство», в которой попытался осмыслить условия жизнедеятельности и особенности способов передвижения в космосе.

Работа эта была излишне многословной и самой слабой из всего написанного им ранее. Узнав из популярной книги по астрономии некоторые условия космоса, К.Э. Циолковский начал его «обживать». Для передвижения в невесомости он предлагал использовать несколько очевидных способов: бросание предметов в противоположную от направления движения сторону, отталкиванием от некоторых опорных тел, отбрасыванием тел с помощью распрямляющейся пружины, использованием струи истекающего из сосуда газа. На последнем способе он остановился более подробно, обратив внимание на случай, когда в трех взаимно перпендикулярных плоскостях располагаются шесть «кранов» (сопел) для создания истекающей струи газов. В этом случае этот сосуд сможет передвигаться во всех трех направлениях и в любую сторону. Жюль

Верн тоже предлагал использовать реактивную силу для управления движением его «пилотируемого» пушечного ядра.

Стабилизацию сосуда («здания», «шара» и пр.) в его движении вокруг центра масс К.Э. Циолковский предлагал осуществлять с помощью маховиков. Кроме того, для движения центра масс он считал также целесообразным стрелять из этого «сосуда» ядрами из пушки.

Не обошел он вниманием и вопросы выращивания в космосе растений и существования животных – эти вопросы он решал на основе собственных догадок и фантазий, широко используя при этом сведения из научно-фантастических книг (например: Фламариона, Крыжановской и др.).

Эта работа была необходима К.Э. Циолковскому для того, чтобы самому разобраться в условиях космоса. Научного содержания она не имела. Суждения его не выходили за рамки школьного курса физики.

Так, например, один из его выводов состоял в следующем:

«Итак, – писал он, – о силе, действующей в свободном пространстве, можно судить по той скорости, которую приобретает тело в конце секундного влияния силы» <sup>[154]</sup> [с. 44].

В школьном учебнике это было бы записано так: по закону Ньютона  $F=ma$ , где:

$$a = \frac{V_1 - V_0}{\Delta t}$$

Если  $F=\text{const}$ ,  $\Delta t=1$  сек,  $V_0=0$ , то:  $F=mV_1$ , или  $V_1 = F/m$  т.е. для рассматриваемого тела массой  $m$ , конечная скорость будет зависеть от приложенной к нему в течении одной секунды (единице времени) силы  $F$ .

Все остальные выводы находились на этом уровне.

Нетрудно понять, что и эта работа К.Э. Циолковского расширяла тематику его деятельности (т.е. «веник» пополнился еще одним

направлением), добавив к астрономии космонавтику.

Ну что же, никто не может запретить человеку активно постигать науки и самостоятельно решать задачи, ответы которых заранее известны.

Любопытно, что он хоть и предлагал использовать для передвижения в космосе реактивное действие струи истекающего газа, но до идеи космической ракеты ему было еще далеко. Более чем через десять лет, в работе <sup>[99]</sup> он, остановил свое внимание на безракетном способе достижения космоса с какой-нибудь планетки с небольшой силой тяжести. Он писал:

«Вокруг одного из меридианов планеты устроен гладкий путь и на нем охватывающий кругом планету и ползущий по ней пояс: это есть длинная кольцеобразная платформа на множестве колес. Посредством солнечных двигателей она непрерывной и неустанной полосой движется вокруг планеты со скоростью 4 м/с. На этой платформе тем же способом движется другая такая же платформа, но поменьше и полегче; на другом – третья и так далее: всех их 9 штук; таким манером последняя кольцевая платформа имеет скорость в 36 м/с, при каковой она и теряет свой вес» <sup>[99]</sup> [с. 104].

Конечно, не обошел он вниманием и полет в космос с помощью пушек. Как показано в работе <sup>[17]</sup>, К.Э. Циолковский с конца 1870-х гг. до 1896 г. рассматривал неракетные способы достижения космоса, и в «Свободном пространстве» под «снарядом для космических путешествий» понимал, вероятно, пушечное ядро.

В «Грезах...» он также рассматривал возможности пушки, имеющей ствол длиной несколько километров, расположенный почти горизонтально, что давало возможность при выстреле направить силу тяжести в другую сторону от направления движения и уменьшить, тем самым, величину перегрузки <sup>[99]</sup> [с. 96].

Еще один из неракетных способов достижения космоса, который он рассматривал, состоял в строительстве на экваторе высокой башни, подъему по которой «помогает» центробежный эффект.

Он вычислил высоту таких башен почти для всех планет солнечной

системы и пришел к выводу, что их возведение невозможно <sup>[99]</sup> [с. 95-96].

Тут он был, пожалуй, не совсем прав. Разновидность таких «башен», можно построить уже сейчас. Они могут соединять Луну с космическим аппаратом, находящимся над ее обратной стороной в так называемой точке Лагранжа (см. подробнее <sup>[63]</sup>), хотя, конечно, в свое время он этого знать не мог.

В 1887 году К.Э. Циолковский познакомился со случайно оказавшемся в Боровске известным инженером-электротехником П.М. Голубицким, который занимался изобретательством в области телефонии. Когда он впервые пришел к Циолковским в гости, то был буквально потрясен открывшимся видом нищеты, тесноты, неухоженностью детей и их отцом, «игравшим» с макетами дирижаблей. П.М. Голубицкий слышал, что в Боровске живет какой-то «сумасшедший», который, не получая за это ни копейки, что-то там изобретает. Но то, что он увидел воочию превзошло все его ожидания. Из-за сострадания он стал помогать К.Э. Циолковскому по мере своих сил и возможностей.

Вместе с тем, Константин Эдуардович после своего избрания в Русское физико-химическое общество стал, если уж и не местной знаменитостью, то, по крайней мере, своего рода достопримечательностью. Приблизительно в это время приехала к отцу в гости проживавшая в Швеции известная русская женщина-математик С. Ковалевская и, знакомый с ней П.М. Голубицкий, предложил ему с ней его познакомить.

Однако, как отмечал сам К.Э. Циолковский :«Мое убожество и происходящая от этого дикость помешали мне в этом» <sup>[172]</sup> [с. 102].

П.М. Голубицкий оказал ему одну неоценимую услугу. Он рассказал о К.Э. Циолковском известному профессору Московского университета физику А.Г. Столетову, который был не только выдающимся ученым, но и весьма принципиальным и глубоко порядочным человеком. Он, например, дал отрицательный отзыв на диссертацию князя Б.Б. Голицына. Правда, князь все равно ее защитил, затем, используя свои связи, «пролез» в Российскую Академию наук и в этом новом своем качестве освободил А.Г. Столетова от должности заведующего кафедрой физики Московского университета и сам занял это место.

А.Г. Столетов буквально влюбился в К.Э. Циолковского и впоследствии много помогал ему.

В 1886 году К.Э. Циолковский закончил свою работу «Теория и опыт аэростата, имеющего в горизонтальном направлении удлиненную форму», и П.М. Голубицкий направил его в Москву к А.Г. Столетову, который в апреле 1887 года устроил ему публичное выступление в обществе любителей естествознания в здании Политехнического музея.

Времени на выступление было отведено мало, поскольку там были и другие докладчики, специалистов по дирижаблям не было, поэтому К.Э. Циолковский, не читая рукописи, только кратко объяснил сущность вопроса. Обсуждение было вялым, возражения «были незначительными» и на них «легко было отвечать» <sup>[147]</sup> [с.VI].

Поддержка А.Г. Столетова воодушевляла К.Э. Циолковского, и он продолжал свои работы по дирижаблю.

В 1887 году случился пожар, в котором сгорело все имущество семьи, а что осталось, было разворовано.

Дом К.Э. Циолковского располагался на окраине Боровска около реки Протвы. В 1888 году она вышла из берегов и вода подняла половицы в доме, поплыла посуда, льдины стучались по ставням. После наводнения в доме стало сыро, и семья вынуждена была переехать на другую квартиру, располагавшуюся на улице Молчановской.

В 1889 году он попытался перевестись в одно из московских училищ, но безуспешно. Было ему в то время уже тридцать два года – возраст расцвета – и вряд ли его переезд в Москву как-то сильно мог повлиять на характер научной деятельности, который уже сложился и укрепился.

### **Ошибка Жуковского**

В этом же году он вновь расширил свою тематику и стал заниматься изучением аэродинамического сопротивления. В рождественские каникулы 1890-1891 гг. он закончил свою первую теоретическую работу по этой проблематике, названную им «К вопросу о летании посредством крыльев»

[11] [11,5].

Внешне, по постановке задачи и используемой экспериментальной установке, она была достаточно скромна. С точки зрения ее содержания можно уверенно сказать, что была она вненаучна, но ее оценка до сих пор дается историками в превосходных степенях.

Попытаемся в этом разобраться.

В своих замечаниях, относящихся к февралю 1893 года, об этой работе он писал: «Эта статья писана в таком духе, будто никто ничего в этом направлении до меня не сделал. И действительно, не имея в своей глуши библиотеки, я работал совершенно самостоятельно, если не считать самых элементарных научных данных. Потом профессор Жуковский указал мне на ряд исследований, содержащих выводы, сходные с моими» [157] [с. 7].

Таким образом, в его работах уже начинает укрепляться эта совершенно неприемлемая черта в методологии исследований, состоящая в том, что он не делает ссылок на работы предшественников, прежде всего из-за их незнания, а позже, как мы увидим, и по другим соображениям.

В то время величину сопротивления пластинки вычисляли исходя из простых представлений. Теоретическая модель (ударная теория Ньютона) предполагала, что на пластинку, площадью  $S$  давит поток жидкости объемом  $SV_n$ , где  $V_n$  – его скорость. Тогда по формуле Ньютона  $F=ma$ , при условии, что  $V_0=0$ , а  $t=1$ , следовало, что

$$F = \frac{k \cdot S \cdot d \cdot V_n^2}{g}$$

(1)

где:  $F$  – сила сопротивления,  $k$  – поправочный коэффициент,  $d$  – объемный вес жидкости,  $g$  – ускорение свободного падения.

К.Э. Циолковский, наблюдая за движением несжимаемой жидкости, возмущаемой передвижением в ней плоской пластинки в форме круга,

высказал свою гипотезу которую некоторые авторы записывают ему в заслугу:

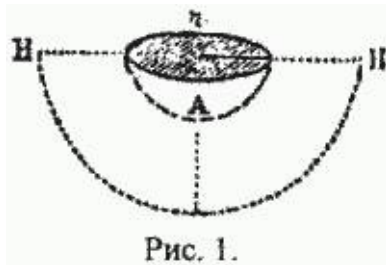
«Наибольшую скорость приобретают частицы, лежащие близ движущейся пластинки, причем движение частиц спереди и сзади пластинки имеет одно и то же направление: передние частицы гонятся вперед, задние увлекаются по тому же направлению вследствие разряжения там воздуха. Мы допустим, что сфера жидкости, облегающая пластинку, как свой большой круг, имеет однообразную скорость, равную скорости пластинки; частицы этой сферы толкают и увлекают другие частицы жидкости, далее лежащие; но так как пространство, или, так сказать, русло их постепенно расширяется, то и скорость частиц жидкости тем более уменьшается, чем далее они расположены от движущейся пластинки. Также и задние частицы увлекают части воздуха, за ними лежащие, и скорость уменьшается в таком же отношении. В конце концов линия движения передних и задних частиц составляет одну замкнутую кривую, так что передние частицы жидкости направляются по этим кривым за пластинку» <sup>[115]</sup>.

В этой же работе, на основе своей гипотезы он обращает внимание на образование вихрей на краях пластинки. Он писал, что: «По краям пластинки АВ встречаются два противоположных течения, которые и образуют круговое движение» <sup>[137]</sup> [с. 30]. Этот фрагмент его работы был опубликован только в 1951 году <sup>[137]</sup>, что объясняется, видимо, тем обстоятельством, что был он малоинформативным.

Дело в том, что представления о вихревом движении относятся к достаточно далеким временам. Как показано в <sup>[15]</sup>, еще Лагранж установил принцип сохранения вихрей, потом Коши в 1815 году доказывал его, а в 1858 году появилась статья Гельмгольца «Об интегралах уравнений гидродинамики, соответствующих вихревым движениям». Поэтому К.Э. Циолковский ничего нового не сообщил, а уж, тем более, не мог это наблюдение отразить в своих рассуждениях, поскольку вихревое движение описывается уравнениями в частных производных, теорией которых он не владел. Да и сама аэродинамика должна была подняться до уровня познания вихревого движения.

На основании этих своих наблюдений физической картины он

предположил, что круглая пластинка толкает сферу жидкости(см.рис. 1).



Диаметры сферы и пластинки равны, причем последняя является плоскостью экватора сферы. Скорости пластинки и этой сферы тоже равны и, как мы увидим, в своей математической модели он предположил, что их площади тоже равны, т.е.  $2\pi r^2 = 4\pi H^2$ .

А вот скорости любой другой поверхности сферы радиуса Н во столько раз меньше скорости пластинки, во сколько поверхность слоя Н больше площади поверхности пластинки, т.е.

$$V = \frac{\pi \cdot r^2 \cdot V_n}{2 \cdot \pi \cdot H^2} = V_n \cdot \frac{r^2}{2 \cdot H^2} ; \quad (2)$$

где V – скорость сферического слоя жидкости радиусом Н,  $V_n$  – скорость пластинки радиусом r, нормальная к потоку.

Далее он вычисляет работу:

$$dT = dm \cdot \frac{V^2}{2 \cdot g} ; \quad (3)$$

где: dm – масса сферического слоя толщиной в dH (если это масса, то в (3) лишнее g, поэтому это – вес),

$$\text{но } dm = 4 \pi d H^2 dH;$$

с учетом (2), он получил:

$$dT = \frac{\pi d}{2 \cdot g} \cdot V_n^2 \cdot \frac{r^4}{H^2} \cdot dH$$

интегрируя, он получил:

$$T = \frac{-\pi d \cdot V_n^2 \cdot r^4}{2 \cdot g \cdot H} + C$$

Если  $H = r$ , то работа равна той, которая необходима, чтобы сообщить сфере постоянную скорость  $V_n$ , т.е.

$$\frac{-\pi d \cdot V_n^2 \cdot r^3}{2 \cdot g} + C = \frac{3}{4} \cdot \pi \cdot r^3 \cdot d \cdot \frac{V_n^2}{2 \cdot g}$$

(Тут наблюдается некоторая непоследовательность: то он использует представление о равенстве поверхностей сферы и пластинки, т.е. фактически исключает сферу из рассмотрения, то опять ее вводит).

Отсюда:

$$T = \frac{\pi d \cdot V_n^2 \cdot r^3 \left(1 - \frac{r}{H}\right)}{2 \cdot g} + \frac{2 \cdot \pi \cdot d \cdot r^3 \cdot V_n^2}{3 \cdot g}$$

При  $H = \infty$ , что соответствует всей массе приводимой в движение жидкости, он получил:

$$T = \frac{7 \pi d \cdot V_n^2 \cdot r^3}{6 \cdot g} ; (4)$$

И последний момент: он заменяет круглую пластинку прямоугольной так, что  $\pi r^2 = ab$  и чтобы она «была не очень продолговатой». Тогда:

$$T = \frac{7 d \cdot S}{6 \cdot g} \cdot \sqrt{\frac{a \cdot b}{\pi}} \cdot V_n^2 ; (5)$$

Таким образом, К.Э. Циолковский представил еще одну модель обтекания пластинки потоком жидкости (движения пластинки в потоке). Эта модель была альтернативной ньютоновской и отличалась от нее способом учета массы жидкости.

Если у Ньютона последняя соответствовала ее объему, равному произведению площади пластинки на ее скорость, то у К.Э. Циолковского она занимает сферу, в которой скорость меняется от скорости пластинки до нуля.

В целом внешний вид формул (1) и (5) был подобен, поскольку последняя имела всего лишь лишний множитель  $\sqrt{ab}$ , да постоянный коэффициент, видимо, был иным:

$$T = \frac{k d \cdot S \cdot V_n^2}{g} \sqrt{a \cdot b}$$

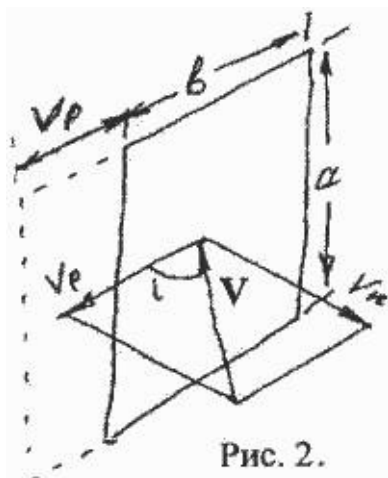
Казалось бы, что теперь наступил момент сравнения точностей формул (1) и (5), их сравнения с экспериментальными данными. Однако дальнейшие действия К.Э. Циолковского остаются непонятными. Он почему-то считал, что формула (1) пригодна для установившегося движения жидкости, а его формула (5) – для неустановившегося. При этом он не объясняет, что он имеет в виду, по каким параметрам его поток еще не установился. Вся логика его рассуждений в этом контексте ничем не отличалась от ньютоновской и его модель касалась того же потока, что и у Ньютона, т.е. стационарного, установившегося.

Считая эти формулы принципиально отличающимися, он не останавливается на их сравнении и переходит к решению следующей задачи. Он ставил ее так:

«Определим теперь силу давления воздуха или, вообще, жидкости на прямоугольную пластинку, одна сторона а которой перпендикулярна направлению ее параллельного движения, а другая b параллельна ему» <sup>[101]</sup>

[с. 25].

При такой теоретической модели он, по логике вещей, должен был рассматривать силу сопротивления и силу трения (см. рис. 2), т.е. два потока воздуха, один из которых был бы нормален к пластинке и имел скорость  $V_n$ , а другой, создающий трение, направлялся вдоль пластинки со скоростью  $V_p$ .



Однако К.Э. Циолковский силу трения вообще не замечает (а не пренебрегает ею из-за малости или иных каких-либо соображений). Он считал, что за счет параллельного движения пластинки будет увеличиваться нормальное давление на нее за счет захвата ею в единицу времени, большего количества воздуха, который будет только страгиваться с места в соответствии с формулой (5). Поскольку изложить эту идею корректно представляется затруднительным, дадим слово самому К.Э. Циолковскому. Он писал:

«Действительно, при одной лишь нормальной скорости, прямоугольник сообщает известное движение воздуху близ площади величиной  $a \cdot b$ ; при поступательном [параллельном] же движении тот же прямоугольник в одну секунду сообщает движение воздуху близ поверхности длиной в  $V_p$  и шириной в  $a$ , т.е. площади, величиной в  $V_p \cdot a$ , которая больше предыдущей в

$$\frac{V_p \cdot a}{a \cdot b} = \frac{V_p}{b} \text{ раз (6)}$$

Каждой части этой воздушной полосы прямоугольник сообщил некоторое движение.

Итак, обозначая силу нормального давления на плоскую пластинку, происходящую от этой причины через  $F$ , найдем на основании формул (5) и (6), что секундная работа равна:

$$F = \frac{7 d \cdot S}{6 \cdot g \cdot \pi} \cdot \sqrt{\frac{a}{b}} \cdot V_n \cdot V_p$$

(Мы здесь заменили только номера формул на принятые в настоящей работе – Г.С.)

Обратим внимание, его пластинка увеличилась в размере в  $V_p/b$  раз, и вся она страгивает с силой  $F$  (в соответствии с (5) или (7)) воздух с места. Для этого «придуманного» К.Э. Циолковским случая появляется зависимость  $F$  от  $\sqrt{a/b}$ . Это, конечно же, совсем не та зависимость, которую подразумевали до сих пор историки аэродинамики, говоря о зависимости силы сопротивления от удлиненности пластинки.

Далее. Пластинка, стронув таким образом поток с места, продолжает его двигать и дальше в установившемся режиме, когда нормальная сила сопротивления вычисляется по принятой в то время обычной формуле (1).

Таким образом, у К.Э. Циолковского – две силы сопротивления, причем обе нормальные, но одна из них возникает у него при параллельном движении пластинки, страгивающей слой воздуха с места, а вторая двигает этот слой находящийся уже в движении. Казалось бы, что при такой модели формулы (1) и (7) должны использоваться по отдельности, каждая при своем режиме движения, но он делает следующий совершенно непонятный шаг. Он писал:

«Вводя во вторую часть этого уравнения (т.е. (7) – Г.С.) множителем поправочный коэффициент  $k$  и прибавляя к силе (7) силу (1), происходящую только от нормального установившегося движения, получим:

$$F = \frac{k \cdot d \cdot S}{g} \cdot V_n^2 \cdot \left[ 1 + \frac{7}{6 \cdot \sqrt{\pi}} \cdot \sqrt{\frac{a}{b}} \cdot \left( \frac{V_p}{V_n} \right) \right] \quad (8)$$

Считая, что:

$$\left( \frac{V_p}{V_n} \right) = \operatorname{ctg} (i)$$

где  $i$  – «есть угол, составляемый направлением скорости с плоскостью пластинки» <sup>[101]</sup> [с. 29], он получил:

$$F = \frac{k \cdot d \cdot S}{g} \cdot V^2 \cdot \left[ 1 + \frac{7}{6 \cdot \sqrt{\pi}} \cdot \sqrt{\frac{a}{b}} \cdot (\operatorname{ctg}(i)) \right] \cdot \sin^2 (i) \quad (9)$$

Итак, пропорциональность силы давления корню квадратному от «продолговатости» (удлинения) пластинки получена для некорректной физической модели сопряжения жидкости и пластинки.

Автор работы <sup>[80]</sup> писал:

«Но, пожалуй, самый интересный и ценный результат, полученный Циолковским в этой первой его работе, заключается в выяснении влияния продолговатости пластинки (по теперешней терминологии – удлинение) на величину силы давления. Циолковский устанавливает теоретическим путем, что при прочих равных условиях сила давления потока на пластину пропорциональна корню квадратному из ее продолговатости. Этот замечательный закон опережает приблизительно на тридцать лет дальнейшее развитие теории крыла. Циолковский первый из всех исследователей в области аэродинамики указал на значение продолговатости крыльев для летательного аппарата... и дал зависимость силы давления от продолговатости, качественно близкую к зависимости, устанавливаемой современной теорией крыла» <sup>[80]</sup> [с. 6-7].

Сам К.Э. Циолковский в феврале 1893 года в своих замечаниях относительно этой работы, отметил, что, по мнению Н.Е. Жуковского, «... закон, выражающий зависимость силы давления жидкости от

продолговатости крыла, составляет новость в науке» <sup>[157]</sup> [с. 7].

С тех пор это мнение и начало без проверки кочевать из одной работы в другую (см., например, <sup>[29]</sup> [с. 37; 44, с. 6]).

Однако никакого закона о зависимости силы давления от удлинения в этой работе нет.

Эти утверждения просто проекция того, что либо Н.Е. Жуковский не понял К.Э. Циолковского, либо К.Э. Циолковский – Н.Е. Жуковского, или, что вероятнее всего, они не поняли друг друга.

К.Э. Циолковский сделал в своих рассуждениях и следующий шаг. Он отметил, что если угол  $i$  мал, то (что неверно):

$$F = \frac{k d \cdot S}{g} \cdot V^2 \cdot \left( 1 + \frac{7 \sqrt{g}}{6 \sqrt{\pi}} \cdot \sqrt{\frac{a}{b}} \right) \cdot \sin(i) \quad (10)$$

«...из формулы этой видно, что при малости угла  $i$  сила давления пропорциональна синусу  $i$ , как это теперь принимают все авторы по сопротивлению» <sup>[101]</sup> [с. 29].

Внешне совсем безобидная фраза, без всяких претензий на значимость. В самом деле многие авторы получили, как мы увидим дальше, свои эмпирические формулы по величине этой силы, пропорциональной синусу  $i$ . Ну и К.Э. Циолковский получил такую же, т.е. подтвердил теоретически давно известное.

Однако когда эта работа оказалась опубликованной, он стал утверждать, что опроверг самого И. Ньютона, в формуле которого эта сила пропорциональна квадрату синуса  $i$ . Например, в автобиографии он отметил что он «...нашел, что закон Ньютона о давлении ветра на наклонную пластинку неверен» <sup>[172]</sup> [с. 101]. И в других своих работах, как мы увидим, он неоднократно это подчеркивал.

Из формулы (9) следует:

$$F = \frac{k d \cdot S}{g} \cdot V^2 \cdot \left( \sin(i) + \frac{7}{6\sqrt{\pi}} \cdot \sqrt{\frac{a}{b}} \cdot \cos(i) \right) \cdot \sin(i)$$

и при малом  $i$ ,  $\sin(i) = i$ , а  $i^2 = 0$ , т.е.

$$F = \frac{7 k d \cdot S}{6 g} \cdot V^2 \cdot \sqrt{\frac{a}{b \cdot \pi}} \cdot i$$

что от формулы (10) имеет заметное отличие. Он и здесь допустил ошибку.

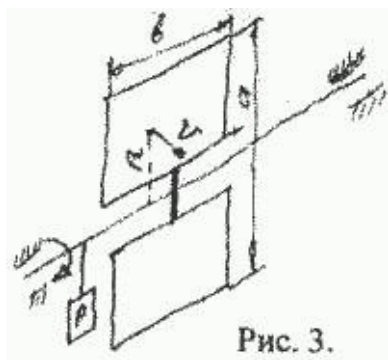
Обратим внимание на рис. 2. Если  $i$  – мал, то пластинка имеет у К.Э. Циолковского только одну скорость  $V_p$ , т.е. движется не нормально, а параллельно потоку. Поэтому и сила сопротивления должна равняться нулю, а останется только сила трения, которую он в свои рассуждения не вводил.

Все исследователи того времени изучали этот вопрос, наоборот, при заметных углах  $i$ . При больших  $i$  формула И. Ньютона к заметной погрешности не приводила.

Таким образом, и этот аспект его работы ошибочен. Он не только не опроверг или не уточнил формулу И. Ньютона, но и попросту продемонстрировал свое непонимание существа дела.

Самое любопытное в этой работе состояло в том, что его эксперименты совершенно были неадекватны рассмотренной теоретической модели. Поэтому целесообразно продлить наше «свидание» с этой работой и рассмотреть методику его опытов.

Остановимся сначала на его экспериментальной установке (см. рис. 3).



На некоторой подставке была установлена горизонтальная ось. Перпендикулярно к ней крепились две проволоки, на концы которых можно было надевать прямоугольные пластинки из плотной бумаги. Ось и эти пластинки могли некоторое время вращаться посредством намотанной на ось нитки, разматываемой тяжестью груза. Сущность эксперимента сводилась к следующему. Прежде всего, приводились с помощью груза во вращения эти пластинки, а во время этого вращения Циолковский это устройство начинал двигать параллельно его оси. Вращение при этом пластинок замедлялось, а при некоторых грузах и вообще останавливалось [101] [с. 25-26]. Вот эти два эффекта он и изучал в этой своей работе, и подгонял подбором  $K$  результаты опытов к его формулам. Однако методика экспериментов не имела ничего общего с его теоретической моделью. В самом деле, в этих своих опытах он изучал фактически эффект вертушки, скорость вращения которой зависит от того, как расположена пластинка (пластинки). Если длинной стороной перпендикулярно оси вращения, то скорость вращения будет меньше, чем в случае, когда пластинка будет расположена этой стороной параллельно этой оси.

Произведем некоторые простые расчеты. Как известно, линейная скорость движения точки пластинки при ее вращении равна  $V = \omega R$ , где  $\omega$  – угловая скорость вращения, а  $R$  – кратчайшее расстояние от оси вращения до рассматриваемой точки.

Тогда среднеарифметическая скорость по длине пластинки составит:

$$V_1 = \frac{1}{a} \cdot \int_0^a V(R) dR = \frac{\omega \cdot a}{2}$$

где:  $a$  – длинная сторона пластинки, расположенной перпендикулярно

ею к оси вращения.

Аналогично, для той же пластинки, но расположенной короткой стороной перпендикулярно к оси вращения, получим:

$$V_2 = \frac{\omega \cdot b}{2}$$

Поскольку сопротивление пропорционально квадрату скорости, то:

$$\left( \frac{F_1}{F_2} \right) = \frac{\omega^2 \cdot a^2}{\omega^2 \cdot b^2} = \frac{a^2}{b^2} ; \quad F_1 = \frac{a^2 \cdot F_2}{b^2} ;$$

Другими словами, в случае вертушки распределение сил сопротивления по пластинке совершенно иное, чем в случае, когда она неподвижна. Вот именно эту закономерность вертушки, «испорченную» к тому же параллельным переносом экспериментальной установки, и изучал К.Э. Циолковский опытным путем, а теория, между тем, состояла в «двухмерном» обтекании не вращающейся плоской пластинки.

Эта работа К.Э. Циолковского совершенно беспомощна: в ней не было ни одного верного суждения.

В работе <sup>[115]</sup> был еще один раздел, который был впервые опубликован только в 1912 году в журнале «Техника воздухоплавания» под названием «Устройство летательного аппарата насекомых и птиц и способы их полета», однако в ней ничего существенного не было, поскольку была она посвящена описанию наблюдений о полете птиц, приведенных в работе <sup>[57]</sup> и др.

Эту свою работу <sup>[101]</sup> он показал профессору А.Г. Столетову, который, в свою очередь, попросил посмотреть ее профессора Н.Е. Жуковского.

И тут произошел исторический казус: по непонятной причине Н.Е. Жуковский дал на нее хоть и сдержанный, но вполне положительный отзыв. Он, в частности, писал: «Сочинение г. Циолковского производит приятное впечатление, так как автор, пользуясь малыми средствами анализа и дешевыми экспериментами, пришел по большей части к верным

результатам... Оригинальная метода исследования, рассуждения и остроумные опыты автора не лишены интереса и, во всяком случае, характеризуют его как талантливого исследователя... Рассуждения автора применительно к летанию птиц и насекомых верны и вполне совпадают с современными воззрениями на этот предмет»<sup>[157]</sup> [с. 7-8].

Как уже отмечалось, он же и сообщил автору, что нового в этой работе ничего нет, кроме рассмотренного нами выше влияния удлинения. Н.Е. Жуковскому понравилась также и экспериментальная установка, с помощью которой К.Э. Циолковский проводил свои опыты. По инициативе ученого она демонстрировалась на механической выставке в Москве в январе 1894 года. Затем этот прибор был подарен, организованному Н.Е. Жуковским студенческому кружку при МВТУ и находится и сейчас в его музее. Н.Е. Жуковский предложил К.Э. Циолковскому опубликовать отрывок его работы в «Трудах общества любителей естествознания». К.Э. Циолковский выбрал вопрос по сопротивлению пластинок. Так появился первый его печатный труд<sup>[101]</sup>.

По-видимому навсегда останется исторической загадкой вопрос о том, как два известных профессора не разобрались и пропустили в печать эту работу К.Э. Циолковского. Ведь по крайней мере неадекватность теории и эксперимента в ней очевидны. Может быть они понадеялись друг на друга и не вникли в ее логику, может быть не разобрались до конца в путанных рассуждениях ее автора и понадеялись на его талант, а может взяли «грех на душу» и поощрили ее, чтобы подбодрить одаренного и несчастного самоучку.

Итак, никаких новых результатов в ней не было получено. Она содержала большое количество грубых ошибок и была полностью беспомощна.

Вот почему «...приоритет Циолковского в решении этого важнейшего вопроса теории крыла (влияние удлинения на силу сопротивления – Г.С.) был у нас незаслуженно, но основательно забыт»<sup>[80]</sup> [с. 7].

Не было никакого приоритета К.Э. Циолковского, никакого закона он не установил и забывать поэтому было нечего.

При подготовке этой своей статьи он в начале ее выразил свою «... живейшую благодарность А.Г. Столетову и Н.Е. Жуковскому, указавшим [ему]... на значение [его]... труда среди других трудов такого же рода» <sup>[101]</sup> [с. 21].

Эта благодарность не была в то время опубликована, тем не менее, сам факт существования положительного отзыва Н.Е. Жуковского стал своего рода «знаком качества» этой работы, свидетельством ее высокого научного уровня. Она подтверждала, что К.Э. Циолковский опроверг самого И. Ньютона и, кроме того, установил новый закон, связанный с сопротивлением удлиненных пластинок.

Его биограф и популяризатор его идей И.Я. Перельман в 1937 году писал: «Научная поступь его (т.е. К.Э. Циолковского – Г.С.) так уверенна, что он имеет даже смелость в одном пункте опровергнуть утверждение великого Ньютона: обнаруживает ошибочность ньютоновской формулы для силы косого удара воздуха о движущуюся плоскость» <sup>[52]</sup> [с. 37].

Миф об этом успехе К.Э. Циолковского не развеян и поныне.

В 1891 году там же вышла и еще одна его статья: «Как предохранить нежные и хрупкие вещи от толчков и ударов»

В ней содержалось простое предложение, состоявшее в том, чтобы помещать эти «вещи» в сосуд с жидкостью. Однако он не учел того обстоятельства, что различные по весу испытываемые предметы будут иметь при опыте и разное ускорение. Это предложение – лишь догадка К.Э. Циолковского, его «рационализаторское предложение», а не результат научного исследования.

В ходе аэродинамических опытов он получил результаты, пригодные и для аэропланов, которые разочаровали, однако, его, поскольку аэроплан ему показался малоэффективным по сравнению с дирижаблем. Впоследствии, почти до последних лет жизни он будет считать авиацию бесперспективной для воздушных перевозок и будет отводить самолетам лишь промежуточное место на пути к космическому транспорту.

В 1926 году он писал: «Самолет не будет пригоден для целей

воздушного транспорта, но постепенно станет пригоден для космических путешествий» <sup>[158]</sup> [с. 258].

В 1927 году он подтвердил эту свою мысль: «...аэроплану суждена завидная роль быть переходным типом к реактивному прибору для заатмосферных полетов» <sup>[109]</sup> [с. 7].

Появившиеся публикации принесли ему местную славу в Боровске. По инициативе издателя С.Е. Черткова брат и знакомые К.Э. Циолковского собрали деньги и издали в Москве его брошюру об аэростате <sup>[89]</sup>.

В 1892 году К.Э. Циолковский был переведен в Калугу для работы учителем в уездном училище. Здесь он получил свою брошюру и был «на седьмом небе от счастья». В Калуге в 1893 году друзья издали на собранные деньги в виде брошюры и вторую его статью об аэростате.

Примерно в это же время К.Э. Циолковский через своего друга В.И. Ассонова познакомился с председателем Нижегородского кружка любителей физики и астрономии С.В. Щербаковым. Знакомство это произошло по почте и связь с кружком он тоже поддерживал по почте. (С.В. Щербаков с семьей вскоре переехал в Калугу). 13 декабря 1893 года К.Э. Циолковский был избран единогласно в члены этого кружка, который стал оказывать ему помощь в издании его трудов. Именно при его содействии в журнале «Наука и жизнь» была опубликована (теперь уже научно-популярная работа на устаревшую тему) «Тяготение как главный источник мировой энергии» <sup>[168]</sup>.

Обратим внимание, он теперь знал, что эта идея о природе энергии Солнца принадлежит Гельмгольцу, но, тем не менее, выпускает статью с ее описанием под своей фамилией. Попробуй, неспециалист, разберись чья это идея, если, к тому же, ссылок по тексту нет.

Из-за бедности он едва не лишился своего членства в этом кружке, поскольку не было денег для уплаты вступительного взноса <sup>[190]</sup> [л. 1]. Кружок пошел ему навстречу и проблема была решена.

К.Э. Циолковский попробовал себя в жанре научной фантастики, выпустив повесть «На Луне», которая сначала вышла в журнале «Вокруг

света», а потом и отдельной книжкой <sup>[129]</sup>.

В ней он описал сновидение заснувшего на несколько дней юноши о путешествии вместе со своими товарищами на Луну. В центре внимания стояли вопросы, связанные с жизнью в необычной обстановке космоса и на Луне.

1893 год – это год его в целом заключительных работ по аэростату, хотя впоследствии он к ним постоянно возвращался. Следует подчеркнуть, что в то время совершенно естественно существовали методики его расчета. Все они были основаны на законе Архимеда и, следовательно, никакого вклада в теорию аэростата или дирижабля (т.е. аэростата с двигателем) К.Э. Циолковский не внес. Его работа была посвящена расчету конкретной конструкции.

Итак, в свои 35 лет К.Э. Циолковский не только не сделал ничего нового в науке (а как будет показано в следующем разделе, и в технике тоже), но и, даже, наоборот: убедительно доказал свою полную неспособность к проведению научных исследований. Но этого никто не заметил. В глазах окружающих он выдающийся ученый, избранный за свои научные заслуги в Русское физико-химическое общество (и только он сам отказался от членства в нем), и, кроме того, он автор статьи, в которой опроверг самого И. Ньютона, а также установил закон изменения силы давления воздуха от удлинения (продолговатости) пластинки. Причем этот факт подтвердили крупнейшие ученые России Н.Е. Жуковский и А.Г. Столетов.

Именно с этого момента и до конца своей жизни К.Э. Циолковский будет как бы двухслойным: внутренний слой научного непрофессионализма будет прикрыт внешним, доступным для окружающих слоем кажущегося высокого научного уровня. Для этого стихийного обмана он не пошевелил даже пальцем. Он сам убежден в своем таланте, гениальности, в большом вкладе, внесенном им в науку. Имидж крупного ученого был создан случайно и стихийно самими учеными, даже не подозревавшими какого они выпустили джина. Фигура К.Э. Циолковского в науке и технике становится гротесковой: он невольно играет роль крупного ученого, таковым не являясь.

Обратимся, однако к его изобретательской деятельности.

## Дирижабль

Как показано в работе <sup>[90]</sup>, еще в середине XIX в. сначала Д. Делькур, а затем, в 1869 году Джовис пытались делать медные аэростаты.

К.Э. Циолковский, как уже отмечалось, еще в Вятке, по-видимому, узнав об этом, задумался над собственным проектом такого дирижабля.

К работе он приступил, в основном, в 1885 году в возрасте 28 лет, когда твердо решил связать свою судьбу с воздухоплаванием и теоретически разработать управляемый аэростат, проблемами которого традиционно занимались многие изобретатели.

Сущность идеи сводилась к тому, чтобы обеспечить постоянство подъемной силы дирижабля, т.е. ее независимость от изменения давления и температуры атмосферы. Кроме того, он должен был быть металлическим и не пропускать через оболочку газ. Конечно, он должен был быть нестораемым, прочным, долговечным, негигроскопичным, дешевым, словом, – идеальным аппаратом.

Для того чтобы обеспечить независимость подъемной силы от изменения атмосферного давления, К.Э. Циолковский предполагал сделать цельнометаллическую оболочку изменяемого объема.

Если объем не изменяется, то при увеличении барометрического давления аэростат, вытесняя тот же объем, но более тяжелого воздуха, должен подняться, и наоборот, при его падении – начать снижаться.

При переменном объеме отношение давления подъемного газа к давлению воздуха будет оставаться постоянным и поэтому будет неизменной и подъемная сила. Однако последняя может еще изменяться под влиянием колебания отношения температур подъемного газа и атмосферного воздуха. Чтобы избежать этого К.Э. Циолковский предлагал подогревать подъемный газ с помощью некой «топки», конструкцию и принцип действия которой он не указал. Когда нужно, температура подъемного газа понижается посредством уменьшения притока тепла внутрь аэростата или еще более повышается путем его увеличения <sup>[170]</sup> [с.

52-53]. В результате, дирижабль становился управляемым и по высоте полета.

В 1890 году он обратился с письмом к Д.И. Менделееву, в котором просил высказать его мнение о статье, посвященной разработанному им проекту дирижабля.

Д.И. Менделеев ответил, что и сам когда-то занимался этим же вопросом и пытался составить оболочку из множества частей, но нашел это непрактичным и ненадежным.

В ответ К.Э. Циолковский написал, что она может состоять всего из 10 частей и даже меньше и выслал по почте бумажную модель длиной 0,7 м, состоящую из пяти конических поверхностей, соединенных между собой ситцевыми полосками, позволявшими оболочке сплющиваться. <sup>[8]</sup> [с. 465; 114, с. 5].

26 сентября 1890 года Д.И. Менделеев отправил все присланное ему в VII отдел Императорского Русского Технического общества (ИРТО).

В сопроводительном письме он писал: «Согласно с желанием г. Циолковского (очень талантливого господина) препровождаю в техническое общество 1) его письмо, 2) тетрадь с его исследованиями о форме складного металлического аэростата и 3) бумажную модель к проекту г. Циолковского» <sup>[8]</sup> [с. 463].

Письмо это явно было протекционистским, поскольку этот VII воздухоплавательный отдел был создан в декабре 1880 года <sup>[48]</sup> [с. 1] по инициативе Д.И. Менделеева и, конечно, его члены относились к ученому с большим вниманием и уважением.

Следует отметить, что этот отдел был по тому времени весьма профессиональной организацией. В нем насчитывалось (в 1889 году) 55 члена, представлявших все рода войск, ученых, инженеров и промышленников. Военное министерство выделяло отделу с 1883 года по 1000-2000 рублей, на которые, в частности, во Франции в 1885 году был куплен аэростат, использовавшийся членами отдела для полетов <sup>[48]</sup> [с. 19; 8, с. 439].

Благодаря усилиям преподавателя одной из Академий профессора М.М. Поморцева, отделом выпускался журнал «Воздухоплавание и исследование атмосферы», где он был и редактором и основным автором.

К.Э. Циолковский в своем письме, переданным в Общество через Д.И. Менделеева, просил выделить ему на создание модели металлического аэростата 300 рублей и, в частности, писал: «Прошу покорнейше уважаемое Общество пособить мне, по мере возможности, материально и нравственно» <sup>[8]</sup> [с. 465-466].

Буквально через несколько дней, 30 сентября, сотрудник этого отдела Е.С. Федоров (впоследствии – полковник и руководитель этого отдела) направил Д.И. Менделееву свой ответ, в котором отметил, что созданием газонепроницаемой оболочки занимаются все воздухоплаватели, и весьма вероятно, «...что при усовершенствовании техники обработки металлов явится возможность заменить ныне употребляемые оболочки металлическими, хотя следует заметить, что в проекте воздухоплавания имеются уже ткани, почти совершенно не пропускающие газов (аэростат Жиффара)» <sup>[8]</sup> [с. 469].

Что касается идеи изменять объем газа и регулировать его температуру, то, как ни заманчива она кажется, ее реализация представляет «...очень большие затруднения, знакомые каждому, занимающемуся монгольфьерами» <sup>[8]</sup> [с. 469]. Эта задача, как отмечал далее Е.С. Федоров, автором «...только слегка затронута» <sup>[8]</sup> [с. 469], и поэтому он не стал на ее дальнейшем анализе даже останавливаться.

По мнению Е.С. Федорова, расчеты в проекте приведены «...вполне правильно и добросовестно...», но конструктивная сторона вопроса не рассмотрена в должной мере. Он также считал, что К.Э. Циолковский незнаком с современной техникой воздухоплавания и потому не обратил внимания на то обстоятельство, что по целому ряду причин (которые Е. Федоров перечислил) «...подобные аэростаты вряд ли могут иметь какие-либо практические значения, хотя и очень много обещают с первого взгляда» <sup>[8]</sup> [с. 470]. Вообще аэростаты «силою вещей обречены быть игрушкой ветров» <sup>[8]</sup> [с. 469]. Проекту К.Э. Циолковского «...нельзя придать... особенно большого практического значения», хотя он «...

составлен на основании ясного понимания геометрических форм и весьма толково изложен. Энергия и труд, потраченные г. Циолковским на составление проекта, доказывают его любовь к избранному им для исследования предмету, в силу чего можно думать, что г. Циолковский со временем может оказать значительные услуги воздухоплаванию и потому вполне заслуживает нравственной поддержки...», которая должна выразиться в том, чтобы ему была дана возможность пользоваться библиотекой ИРТО» <sup>[8]</sup> [с. 470]. Словом, конструктору следует еще поучиться.

1 октября 1890 года Е.С. Федоров кратко изложил этот свой вывод делопроизводителю VII отдела В.А. Семковскому <sup>[8]</sup> [с. 470-471], а 23 октября состоялось заседание VII отдела ИРТО, на котором проект К.Э. Циолковского обсуждался. Е.С. Федоров сделал доклад, а в прениях выступил штабс-капитан А.М. Кованько, который рассказал о различных попытках строить металлические аэростаты, предпринятые в Европе и Америке и закончившиеся неудачно. Отдел согласился с мнением Е.С. Федорова и принял решение отклонить ходатайство К.Э. Циолковского о субсидии на постройку модели <sup>[8]</sup> [с. 472, 475].

Казалось бы, что вопрос исчерпан и вполне понятен. Но К.Э. Циолковский имел одну особенность характера: если ему указывали на математическую ошибку он ее, молча, признавал и к соответствующему вопросу больше не возвращался. Так было (как мы увидим) с его расчетом аэроплана, с аэродинамическими опытами или с кинетической теорией света (физикой). Но указание ошибок, связанных с логикой, технологией, истолкованием физической картины он не воспринимал.

Е.С. Федоров, указав на отсутствие в расчетах математических ошибок, сам того не подозревая, обрек К.Э. Циолковского на почти сорокалетний поиск «правды».

Игнорируя все замечания, он, как уже отмечалось, в 1892 году издает брошюру «Аэростат металлический управляемый», а затем и ее продолжение. В ней он конические поверхности и мягкие складки заменил гофрами, расположенными перпендикулярно продольной оси, что было ничем необоснованно, крайне нетехнологично и ошибочно с научной точки зрения. Введение собственной фантазии (догадок) в структуру и результаты

исследовательских и проектно-конструкторских работ становилось для него обычным делом. Кроме того, тут он уточнил способ подогрева подъемного газа: с помощью тепла продуктов сгорания двигателей.

Вновь VII отдел ИРТО вынужден был собираться и обсуждать его работу. Заседание состоялось 15 января 1893 года и все выступления на нем были опубликованы в «Записках Русского технического общества»<sup>[90]</sup>. Е.С. Федоров также дал свой отзыв и в «Инженерном журнале».

Докладчиком был Е.С. Федоров. Его выступление и выступления в прениях были разгромными, причем все замечания были по существу и достаточно компетентными.

Прежде всего и совершенно справедливо Е.С. Федоров отметил, что справиться с задачей подогрева и охлаждения подъемного газа «...далеко не легко... и автор не указывает приборов, при помощи которых можно было бы по желанию поднимать и опускать температуру»<sup>[90]</sup> [с. 2].

Трудно судить, в какой степени докладчик разбирался в вопросах теплопередачи, но он еще раз подчеркнул ее важность, считая, что регулирование температуры газа... существенно необходимо для аэростата данной конструкции, потому что [в противном случае] спуск на аэростатах не мог бы быть достигнут иначе, как путем выпуска если не всего газа, то во всяком случае значительной его части; вследствие чего выгода непроницаемой оболочки утратилась бы в значительной степени»<sup>[90]</sup> [с. 2].

Сразу отметим, что оперативно нагреть подъемный газ теплом выхлопных газов двигателей, как будет показано ниже, чрезвычайно сложно, поскольку расход последних и запасы тепла в них ничтожны на фоне чрезвычайно больших утечек тепла через развитую поверхность оболочки в атмосферный воздух.

К.Э. Циолковский этого решительно не понимал, поскольку не был специалистом по теплопередаче. Он, например, считал, что:

«Ночью при ясном небе, температура [подъемного] газа вообще ниже температуры окружающего воздуха, что зависит от охлаждения оболочки путем лучеиспускания»<sup>[159]</sup> [с. 36].

Эта фраза показывает на его ошибочные представления в области теплопередачи. Температура подъемного газа без дополнительного охлаждения не может быть ниже температуры окружающей среды. В атмосфере теплообмен осуществляется преимущественно путем естественной конвекции, стремящейся сравнять температуры оболочки дирижабля и окружающего ее воздуха.

Трудно согласиться и с таким его утверждением: «...можно снять на землю всех пассажиров или все полезные грузы и аэронавт после этого не устремиться бомбой в облака, – благодаря искусственному понижению температуры газа» <sup>[159]</sup> [с. 234].

Е.С. Федоров также отметил, что создать металлическую оболочку вовсе не пропускающую газа, дело «...весьма нелегкое вообще, а тем более по отношению к оболочке, имеющей ряд складок, находящихся в движении» <sup>[90]</sup> [с. 2].

Складки, – по мнению докладчика, – составляют слабую сторону конструкции и их количество желательно уменьшить... Другими словами, К.Э. Циолковский не принимал во внимание технологических проблем, что в целом и понятно: он не был технологом и никогда не работал на производстве.

Недооценил К.Э. Циолковский и проблему двигателей, мощность которых реально была в два раза меньше предполагаемой проектом.

Е.С. Федоров указал также на огромные размеры дирижабля, что приводит к большой его массе, а это вызывает большую опасность для жизни пассажиров, поскольку даже при слабом ветре дирижабль будет иметь большое количество движения и «разлетится вдребезги от толчка».

Чем-то вроде насмешки оказались его слова о том, что идея такого дирижабля не нова, и автор позаимствовал ее из романа Жюль Верна, в котором его герои совершают путешествие в центральную Африку. В заключение докладчик напомнил ряд основных и бесспорных положений воздухоплавательной техники, которые были, по его мнению, К.Э. Циолковскому не известны. Одно из них звучало так: «Аэростат по

существо дела всегда останется игрушкой ветра»<sup>[90]</sup> [с. 3].

Выступавший в прениях штабс-капитан А.М. Кованько отметил, что К.Э. Циолковский никогда не поднимался на аэростате и поэтому имеет «... довольно странные представления об эксплуатации таких аэростатов, не говоря уже о возможностях цифр... Все это указывает только на то, что г. Циолковский не знаком с аэронавтикой вообще. Если бы он с нею познакомился, то его взгляды коренным образом изменились бы, следовательно, относиться строго к его проекту нельзя, а следовало бы, так сказать, помочь ему – направить его на путь истинный; объяснить ему более категорически глубину тех ошибок, в которые он впал»<sup>[90]</sup> [с. 4].

Далее выступавший отметил, что проект демонстрирует и некоторую техническую отсталость автора в вопросах материалов для дирижабля, его двигателя.

Профессор М.М. Поморцев отметил, что было несколько случаев попадания молний в обычные аэростаты, а для металлической оболочки это явление будет происходить чаще.

Подобного рода результатов обсуждения, если задуматься, и следовало было ожидать. В самом деле, приходит человек, никогда не работавший в области воздухоплавания, вообще не имевший технического образования, и начинает учить профессионалов, как им работать. Ситуация эта была бы просто шуткой истории, если бы не имела длительного и судьбоносного для К.Э. Циолковского продолжения.

Конечно, с современной точки зрения ни все из замечаний были целесообразными, поскольку, например, дирижабль не на всегда остался игрушкой ветров (а лишь в обозримом, для того времени, будущем), не так страшны ему оказались и молнии, и большие размеры. Однако это все были представления того времени, о которых К.Э. Циолковский не знал решительно ничего. Его познания находились ниже уровня этих замечаний, а не выше их, как пытаются ныне представить некоторые его биографы.

В 1934 году в одной из своих работ он написал: «1892 год. Возраст 35 лет. Первая книга о металлическом дирижабле из волнистого металла. Отрицательный отзыв в специальном журнале. Отзыв сделал председатель

VII Отдела бывшего императорского технического общества. Возможно, что этот отзыв и оправдывается. И сам я в новое дело не верю, пока не увижу его реализации» [25].

Отрицательных отзывов было много, но он их попросту игнорировал. Впрочем, проследим кратко дальнейшую историю этого проекта в царской России.

2 октября 1896 года К.Э. Циолковский опубликовал свое письмо, посвященное ответу на заключение VII отдела ИРТО об его управляемом дирижабле.

В нем он сделал вид будто ему никто не указал на его ошибки. Он писал: «Однако ни одну из подобных ошибок г.г. члены VII отдела не сообразовали мне указать» [8] [с. 631]. При этом под ошибками он понимал неверные формулы по сопротивлению воздуха, по прочности, ошибки в расчетах. Указания на элементарное несоответствие проекта возможностям технологии и производства, на отсутствие проработки таких центральных вопросов, как разогрев и охлаждение подъемного газа он во внимание не принимал. Логика его суждений была в целом понятна: нет ошибок в проекте, значит он правилен и против него выступают только ретрограды и глупцы. Поэтому он продолжил борьбу за свой проект. В 1897 году он направил его в журнал электротехнического комитета Главного инженерного управления (организован в 1891 году). Проект был рассмотрен комиссией, в состав которой входили пять генералов и несколько офицеров. Окончательное заключение звучало так: «Электротехнический комитет полагает, что соображения автора не заслуживают внимания» [8] [с. 637].

Кроме того, «...комитет нашел, что автор не дает никакого строительного расчета, а голословные указания на прочность частей аэростата оказываются совершенно неверными». В заключении также отмечались, с одной стороны, «грандиозность замысла», а с другой стороны, полная неразработанность проекта и «...встречаемые в описании неточности и ошибки, невозможные для человека, знакомого с механикой» [8] [с. 636-637].

К.Э. Циолковский воспользовался любезным разрешением Е.С.

Федорова и прочитал в библиотеке ИРТО все выпуски (около десяти номеров) сборника «Воздухоплавание и исследование атмосферы».

Следует отметить, что он проводил довольно активно свои аэродинамические эксперименты и кое-какие знания в этой области он все-таки получил.

И вот, не зная толком что такое дирижабль, он решил дать бой всему VII отделу ИРТО и в 1900 году опубликовал в «Научном обозрении» статью «Вопросы воздухоплавания. (По поводу трудов по воздухоплаванию VII-го отдела Императорского Русского Технического Общества, за период 1895-1900 гг.)».

Складывается такое впечатление, что биографы К.Э. Циолковского старательно замалчивают этот труд своего героя, а зря. Если бы была возможность, его следовало бы привести здесь полностью и без всяких комментариев.

Заносчивый и с большой долей сарказма написанный, он был посвящен доказательству несомненных преимуществ дирижабля перед самолетами. Поводом для этого выступления послужило то обстоятельство, что в период 1895-1900 гг. в трудах отдела не было не только ни одной статьи, но «...даже ни одной фразы в пользу управляемости аэростатов, а весь дух их состоял в отрицании таких аэростатов и теплой вере в птицеподобные летательные машины» <sup>[95]</sup> [с. 1].

Основываясь на мелких неточностях профессора М.М. Поморцева, доказывавшего невозможность создания управляемых дирижаблей, а также на отсутствие в то время надежных данных по сопротивлению воздуха, он попытался доказать обратное и предложил читателям длинный список публикаций своих статей по цельнометаллическому дирижаблю.

«В этих работах, – писал он, – я провожу мысль, что будущее в воздухоплавании прежде всего принадлежит аэростатам, а потом уже аэропланам, что газовые воздушные корабли в 100 раз выгоднее и осуществимее птицеподобных летательных приборов» <sup>[95]</sup> [с. 4].

Аргументам в пользу этого положения и была посвящена его статья.

Находя противоречия в суждениях различных специалистов, он далее попытался на их основе доказать некомпетентность Е.С. Федорова, Н.Е. Жуковского, Ф.Я. Каменева, С.П. Кветковского и др.

Способы его критики можно продемонстрировать на примере опровержения им положения С.П. Кветковского о том, что «при полете вовсе не нужна сила для поддержания птицы в воздухе»<sup>[95]</sup> [с. 15].

К.Э. Циолковский начинает доказывать обратное и утверждает, что:

«Для воспроизведения полета требуются две силы: 1) временная – для создания начальной скорости поступательного движения и 2) постоянная небольшая сила, нужная для продолжения полета. Эта сила не зависит от веса птицы, а только от площади ее наибольшего поперечного сечения»<sup>[95]</sup> [с. 15].

Несмотря на то, что это свое тоже не точное положение он ничем конкретно обосновать не мог, он утверждал, что его точку зрения «...можно считать совершенно верной»<sup>[95]</sup> [с. 16].

То обстоятельство, что ему дали ответы по существу всех его идей, связанных с дирижаблестроением, он никому не сообщил, но зато все знали, что та его книжка, на которую Е.С. Федоров дал отрицательный отзыв, была им переведена на французский, немецкий и английский языки.

В 1897 году французский журнал «Научное обозрение» вскользь упомянул имя К.Э. Циолковского. В результате в № 200 «Калужского вестника» появляется заметка «Нет пророка в своем отечестве», в которой говорилось, что в заграничной прессе (заметим, не в информационном листке, а во всей прессе), на языки которой переведена часть важнейших работ К.Э. Циолковского (не одна, а несколько, т.е. часть) имя его известно, за работами его признана ценность (кем и когда она признана); у нас же в России, Циолковский предан забвению (цит. по<sup>[51]</sup> [с. 16]). Вскоре следует статья П.М. Голубицкого все в том же «Калужском вестнике» с призывом помочь К.Э. Циолковскому, потерявшему из-за смерти А.Г. Столетова (1896 г.) всяческую поддержку.

В 1904 году П.П. Каннинг, мелкий торговец и друг К.Э. Циолковского,

предложил местным калужским инженерам разобраться с проектом дирижабля, и оказать его автору посильную помощь. Несколько раз на квартире П.П. Каннинга собирались собрания, на которых иногда присутствовал и автор проекта. В конце концов более 10 человек составили и подписали статью, которая была опубликована. Ее авторы признали проект осуществимым, не задумавшись даже о том, что в их рядах не было ни одного специалиста по воздухоплаванию. Среди них были инженеры путей сообщения, инженеры-механики и – электрики, был один архитектор, два кандидата математических наук, один отставной генерал артиллерии.

Калужане вновь обратились все в тот же VII отдел ИРТО с проектом дирижабля К.Э. Циолковского, но Е.С. Федоров просто отмахнулся от него как от чего-то не заслуживающего внимания, и, сославшись на то, что он уже был изучен ранее, не принял его к рассмотрению <sup>[114]</sup>.

Однако остановить К.Э. Циолковского было невозможно. Понимая всю серьезность замечания о тепловом режиме его дирижабля, он в 1908 году проводит соответствующие расчеты. Они были пространными и непрофессиональными, как первое же его утверждение:

«Вопрос о нагревании легкого газа есть вопрос весьма сложный и едва ли при настоящем состоянии науки возможный для точного теоретического решения» <sup>[159]</sup> [с. 211].

Дело все в том, что в контексте стоявших целей и задач этот расчет был элементарно простым. Но поскольку его автор не специализировался в теплопередаче, он усложнил задачу, наделал ряд ошибок и получил неверные выводы.

Основная его ошибка состояла в том, что он провел расчет возможности нагрева подъемного газа при условии идеальной изоляции газохранилища. При этом он получил, что этот газ можно нагреть на 27°C за 45 мин. Однако в действительности тут все значительно сложнее. Дирижабль, двигаясь со скоростью 100 км/час, будет находиться в интенсивном теплообмене с обтекающим его воздухом, что как раз-то и не понимал и не учитывал К.Э. Циолковский. В то время научных знаний вполне хватало для проведения такого расчета. Кроме того, существовали

обширные эмпирические данные по коэффициентам теплоотдачи от плоских вертикальных стенок к ветру, позже собранные в справочнике Хьюта, которыми он мог бы воспользоваться. Эти данные свидетельствовали, что при указанной скорости с каждого квадратного метра при перепаде температур между оболочкой и воздухом, равным всего один градус, будет отводиться примерно 200 ккал тепла в час. К.Э. Циолковский, исходя из теории подобия, прекрасно понимал, что отношение подъемной силы к массе конструкции будет тем больше, чем значительнее будут размеры дирижабля. Интересно, что в 1929 году в США был построен дирижабль МС-2 с металлической оболочкой, объемом 5600 м<sup>3</sup>, который, однако, едва мог поднимать самого себя, поскольку его масса составила 4150 кг <sup>[159]</sup> [с. 20]. Но с увеличением размеров газохранилища будет возрастать величина утечек тепла в воздух. Для дирижабля объемом 50000 м<sup>3</sup> она составит 5,6 млн. ккал/час°С; при объеме 100000 м<sup>3</sup> ее величина достигнет 8 млн. ккал/час°С и т.д. Конечно, при перепаде температур, составляющем 10°С эти величины достигнут уже десятков миллионов килокалорий (или десятки тысяч киловатт-час).

Словом, вопрос этот не только не был проработан К.Э. Циолковским теоретически, но и остался попросту им непонятым и незамеченным, что и вызывало к его проекту замечания – а на фоне технологических проблем создания даже гладких металлических оболочек, и уж тем более «дышащих», – и глубокое недоверие.

К.Э. Циолковский прикладывал серьезные усилия по пропаганде своего проекта, полагая что можно немедленно приступить к его практической реализации. Помощь в этом ему оказывало большое количество лиц, либо не разбиравшихся в дирижаблестроении, либо, как Н.Е. Жуковский, еще не разобравшихся в его проекте.

В 1909-1911 годах при материальном содействии П.П. Каннинга он получил патенты на конструкцию гладкой металлической оболочки изменяемого объема в Австрии, Англии, Бельгии, Германии, Италии, России, США, Франции и Швеции <sup>[35]</sup> [с. 60]. Однако ни в одной из этих стран никто не проявил к ней никакого интереса. В 1911 году, поняв бесполезность своей затеи с патентами, он стал продавать их, причем посредникам он предлагал 25% от вырученной суммы, но желающих купить их не нашлось. Поскольку за каждый патент необходимо было

платить все возрастающую пошлину (за 2 года – 20 р., а за 10 лет – 150 р. в год), то, вероятно, К.Э. Циолковский, не уплатив ее и не продав патенты, лишился на них права <sup>[35]</sup> [с. 64].

В 1912 году по рекомендации Н.Е. Жуковского Общество содействия успехам опытных наук и их практических применений им. Х.Л. Леденцова выделило ему средства для постройки модели оболочки его дирижабля.

Он построил три небольшие модели и организовал у себя дома их выставку, приглашая на нее в газетах и на обложках своих книг всех желающих <sup>[69]</sup> [с. 40].

В 1914 году, весной, его пригласили в Петербург на III Всероссийский съезд воздухоплавания. Он взял ящик с моделями длиной в два метра, пригласил с собой П.П. Каннинга, который и сделал доклад. Н.Е. Жуковский впервые познакомился с этим проектом дирижабля и его не одобрил.

В автобиографии К.Э. Циолковский писал, что «Его (т.е. Жуковского – Г.С.) ученики продолжают до сего времени тормозить дело. Что же, может быть, они и правы. Я сам не поверю, пока не увижу» <sup>[172]</sup> [с. 183].

К.Э. Циолковский в поисках средств отправил в Леденцовское общество свою модель из волнистого металла и попросил выделить ему на дальнейшие работы еще 200 рублей <sup>[69]</sup> [с. 42].

16 мая 1914 года более десяти опытейших экспертов этого общества, рассмотрев эти модель и проект, дали отрицательное заключение о целесообразности изготовления этого дирижабля. В отзыве приводилось несколько технологических проблем, связанных с получением широких и тонких листов металла для оболочки, с обеспечением необходимой надежности протяженных сварных швов и с их местным окислением, с защитой оболочки от коррозии и пр.

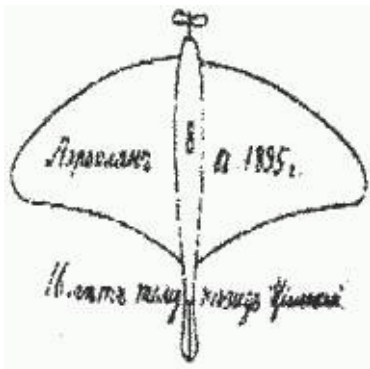
В конечном итоге вывод был таким:

«Все изложенное, а также осмотр присланной модели, заставляет оценивать с технологической стороны предлагаемую постройку модели,

как пока еще весьма мало разработанную идею» <sup>[139]</sup> [с. 9].

К.Э. Циолковский остался верен себе: он ответил на все замечания, и история его дирижабля на этом еще не закончилась.

### **Аэроплан**



В 1894 году в журнале «Наука и жизнь» была опубликована статья К.Э. Циолковского «Аэроплан или птицеподобная (авиационная) летательная машина», которая в следующем году была переиздана в виде брошюры <sup>[88]</sup>.

Обратился он к проблемам самолетостроения исключительно потому, что вопрос о летании посредством крыльев был вопросом модным и в нем следовало бы разобраться.

Биографы К.Э. Циолковского придерживаются в оценке предложенного в этой статье проекта аэроплана единодушной положительной позиции. Так, например, А.А. Космодемьянский подчеркнул:

«Разработка цельнометаллического свободнонесущего моноплана с толстым изогнутым крылом есть крупнейшая заслуга Циолковского перед авиацией» <sup>[29]</sup> [с. 35].

Н.Д. Моисеев называет этот самолет гениальным изобретением <sup>[40]</sup> [с. 27], по-видимому не имея возможности проанализировать объекты Циолковского по авиации, воздухоплаванию и космонавтике и желая «подсластить» в целом отрицательную оценку его вклада в естествознание

и наземные области техники. Он писал, что «общий тип конструкции угадан им блестяще» <sup>[40]</sup> [с. 22]. Нетрудно, правда, понять, что в этом отзыве хвалебной оказалась лишь форма, поскольку в его основании твердо стоит слово «угадан», т.е. опять речь идет не об инженерно-технической разработке, а о догадке.

Все восторженные суждения о проекте аэроплана К.Э. Циолковского представляются нам, по крайней мере, необъективными. Возникает такое ощущение будто никто из исследователей его так называемого творчества всерьез с этим проектом не только не разобрался, но и не проводил источниковедческий поиск информации об отношении к нему его современников. В противном случае оценки их были бы иными и, видимо, кардинально противоположными.

Прежде всего отметим, что в то время никто не понимал как возникает подъемная сила крыла самолета.

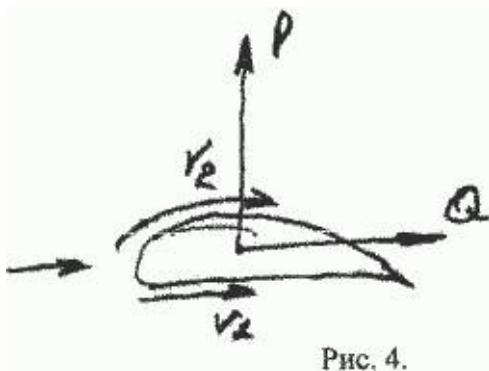


Рис. 4.

На рис. 4 изображено сечение крыла перпендикулярной плоскостью – его профиль. Нетрудно понять, что поток воздуха, встречаясь с крылом, начинает обтекать его сверху со скоростью  $V_2$  и снизу со скоростью  $V_1$ . Поскольку сверху воздух за то же время проходит более длинный путь (за счет криволинейной формы этого пути), чем снизу, то и  $V_2$  будет больше, чем  $V_1$ . При этом оказывается, что давление потока воздуха на крыло будет тем больше, чем скорость обтекания меньше. Поэтому результирующая давления будет направлена вверх и составит подъемную силу  $P$ , а силы лобового сопротивления  $Q$ , препятствующие движению крыла, будут направлены в противоположную движению сторону.

Большинство изобретателей того времени этот процесс представляли

себе проще: как давление набегающего потока воздуха на поверхность, расположенной под углом к нему полоской пластинки. К.Э. Циолковский, пытаясь продемонстрировать проявление подъемной силы, обращал внимание на то обстоятельство, что на вязкой почве след ног оказывается менее глубоким при быстром беге, чем при ходьбе или стоянии <sup>[88]</sup> [с. 4]. Другими словами, он считал, что подъемная сила возникает всякий раз, когда есть поступательное движение, что, конечно же, ошибочно.

Приступая к разработке своего проекта аэроплана, он считал, что лучше всего тут следует подражать, по возможности, птице, как механизму наиболее совершенному <sup>[88]</sup> [с. 5]. Однако, поскольку в техническом отношении это весьма затруднительно вследствие сложности устройства ее органов (крыльев и хвоста), он решил подражать только парящей птице.

Конструкция его аэроплана (см. рис. 5) по форме напоминала такую птицу, но вместо головы у нее должны были размещаться два пропеллера (гребных винта), вращающиеся в разные стороны. Это техническое решение он, по-видимому, увидел на выставке в Политехническом музее. По крайней мере он знал, что именно так предложено Лэнгли на его модели аэроплана <sup>[88]</sup> [с. 6].

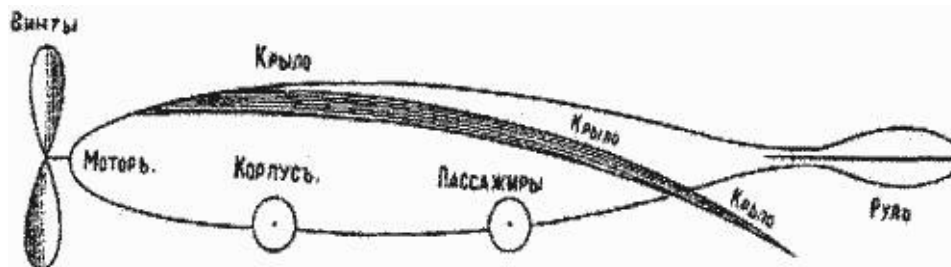


Рис. 5.

В примечаниях к работе <sup>[88]</sup>, отмечалось, что «Циолковским была впервые в мировой литературе выдвинута идея применения на самолете соосных воздушных винтов, вращающихся в противоположные стороны» <sup>[157]</sup> [с. 263]. Однако о соосности он не сказал ни слова. Его предложение о двух винтах было ориентировано на компенсацию кинетического момента, разворачивающего аппарат. Историки тут явно додумали за исторического героя, увидев в его схеме (рис. 5) то, на что он сам не обратил никакого внимания и что из нее (из-за фронтальной плоскости) вовсе и не следовало.

На аэроплане предполагалось разместить бензиновые двигатели внутреннего сгорания, охлаждаемые воздухом. Он знал, что этот способ охлаждения уже применялся на практике. В примечаниях к работе <sup>[157]</sup> отмечалось, что предложение о применении на самолетах таких двигателей надолго опережает начало фактического их применения <sup>[157]</sup> [с. 263-264].

Естественно, нашлись и такие «исследователи», которые «осветили» этот намек, прямо указав на приоритет К.Э. Циолковского в предложении об использовании таких двигателей на самолетах. Впрочем, в работе <sup>[109]</sup> [с. 4] он и сам стал претендовать на этот приоритет (почему бы и нет, если уговаривают «знатоки»). Однако А.Ф. Можайский еще в 1878 году предлагал ставить на самолете одноцилиндровый двигатель внутреннего сгорания системы Брайтона и внимательно следил за их развитием <sup>[8]</sup> [с. 206]. Вообще эта идея относилась к разряду само собой разумеющихся и искать здесь чей-то приоритет – это значит вульгаризировать историю техники, как науку. Такими двигателями традиционно интересовалось Главное инженерное управление, в ведение которого находились работы по летательным аппаратам <sup>[8]</sup> [с. 206]. Хвостовое оперение должно было иметь рули высоты и направления, причем он полагал целесообразным, чтобы они для поддержания полета работали в автоматическом режиме, подобно тому, как это «...теперь собираются устраивать на пароходах» <sup>[88]</sup> [с. 7]. Об этой идее, принадлежавшей Х. Максиму, позже было сделано сообщение в работе <sup>[60]</sup> [с. 62]. Форму крыла и его расположение на корпусе он предлагал копировать с птиц <sup>[88]</sup> [с. 17], как это считалось вполне приемлемым в то время. Эта идея, тоже не была научно обоснована.

Корпус должен был быть полностью закрытым. Его форма выбиралась, видимо, в соответствии с представлениями К.Э. Циолковского о форме дирижабля, которые были им получены в ходе изучения сопротивления воздуха.

К.Э. Циолковский написал: «Мы видим еще колеса выдвигающиеся внизу корпуса» <sup>[88]</sup> [с. 43]. На основе этой фразы некоторые авторы сделали вывод о том, что он предложил идею убирающегося шасси. Однако это не так, поскольку в работе <sup>[109]</sup> было дано разъяснение: «...6) чуть выдающиеся из корпуса колеса (еще не осуществлено, но шасси делается все ниже и ниже)» <sup>[109]</sup> [с. 4].

Весь аэроплан должен был изготавливаться из металла (стали, алюминия), но при этом с «уменьшенной плотностью крыльев, которая должна уменьшаться пропорционально увеличению веса снаряда» <sup>[88]</sup> [с. 28].

Это предложение его не совсем понятно, но представляется достаточно устойчивым, активно обсуждавшимся в этой работе. Он писал: «Не входя в технические подробности, ...берем их (т.е. сплавы – Г.С.) для наших крыльев и оставляем за собою способность уменьшать среднюю плотность произвольно, причем допустить, что прочностное сопротивление разрыву вещества уменьшается пропорционально уменьшению плотности» <sup>[88]</sup> [с. 20].

И далее: «Уменьшение плотности на практике достигают только чрезвычайно искусным построением «рыхлой массы»... Незначительное изменение плотности, конечно, не хитрость, но нелегко разрядить вещество в 100-1000 раз» <sup>[88]</sup> [с. 20].

Поскольку с увеличением размеров его аэроплана из соображений механического подобия относительная масса крыльев, как он считал, будет все больше возрастать, то средняя плотность крыльев должна уменьшаться пропорционально весу снаряда и в пределе они могут превратиться «в комообразные плохо действующие и невозможные на практике массы» <sup>[82]</sup> [с. 22-23, пп. N 46, 48].

Он считал, что размеры аэропланов ограничены из-за этих двух противоречивых процессов: с одной стороны, увеличения массы крыльев, а значит, и требований по прочности, и, с другой – падения прочности из-за уменьшения плотности крыльев.

К.Э. Циолковский попытался провести и расчет этого аэроплана. Он исходил из предположения о том, что работа двигателя должна давать два слагаемых силы тяги:  $f_1$  – равная его весу, и  $f_2$  – равная аэродинамическому сопротивлению.

Автор работы <sup>[29]</sup>, с присущей ему добротой, приписал К.Э. Циолковскому авторство в утверждении о том, что «давление на крылья

встречного воздуха пропорционально синусу угла отклонения их от направления воздушного потока» [29] [с. 35]. Однако это – недоразумение, поскольку сам К.Э. Циолковский писал о том, что этот закон был открыт до него и многократно подтвержден эмпирически Дачмином (1842 г.), Отто Лилиенталем (1889 г.), Марэем (1890 г) и выведен теоретически лордом Райлеем (1876 г).

Любопытно, что в своих рассуждениях он получил формулу, которую более, чем полвека спустя, вывел В.Ф. Болховитинов, назвав ее уравнением существования самолетов.

К.Э. Циолковский обратил внимание на то, что масса самолета  $P$  равна массе отдельных его систем, т.е. двигателя ( $P_{дв}$ ), корпуса ( $P_k$ ), полезной нагрузки ( $P_n$ ) и т.д. Тогда можно написать, что  $P = P_{дв} + P_k + P_n \dots$

Если обе части разделить на  $P$ , то получим это уравнение существования:

$$1 = \frac{P_{дв}}{P} + \frac{P_k}{P} + \frac{P_n}{P}$$

Мы не понимаем, почему эта формула после публикации книги В.Ф. Болховитинова привлекла к себе большое внимание. Во-первых, она тривиальна, а, во-вторых, ею автоматически пользовался и пользуется каждый конструктор в своей работе, хотя, быть может, и на стихийной основе. Вообще, одна из задач конструктора как раз и состоит в учете различного рода балансов. Например, для космических аппаратов можно составить энергетическое уравнение существования:  $U = \sum U_i$

где:  $U$  – располагаемая мощность солнечных батарей или аккумуляторов, а в правой части стоит сумма величин энергии, потребляемой различными системами.

Аналогичные уравнения можно составить и для надежности, и для габаритов, и для стоимости.

Вернемся, однако, к расчету самолета К.Э. Циолковского и отметим, что приведенная им формула, касающаяся подъемной силы («нормальная к

крылу сила давления встречного воздуха»), была в принципе неверной, поскольку была взята из уже рассмотренной нами работы <sup>[101]</sup>. Дальнейшее рассмотрение методики этого расчета теряет смысл и мы этим заниматься не будем. Отметим только, что эта формула по нашим оценкам давала значительное превышение величины подъемной силы. В самом деле, расчетная нагрузка на мощность двигателя оказалась у него равной 4,5 кг/л.с. в то время, как у других исследователей эта цифра достигала 28 кг/л.с.

Это было время, заключенное, с одной стороны, созданием самолета А.Ф. Можайским и, с другой стороны, первым полетом братьев Райт в 1903 году. Этот период был наполнен творческим поиском изобретателей различных стран. С 1890 по 1897 год французский инженер К. Адер создал три самолета «Авион», пытаясь осуществить на них пилотируемый полет; в 1894 году самолет английского инженера Х. Максима при испытаниях потерпел аварию. В Германии вел серьезные подготовительные работы по проектированию самолетов инженер О. Лилиенталь, который с 1891 года совершал регулярные полеты на планерах собственной конструкции. В 1896 году начал аналогичные эксперименты с планерами американский профессор О. Шанют.

Перед изобретателями стояли в то время труднейшие задачи, связанные в частности, с выбором правильного профиля и формы крыла, компоновкой аппарата, его центровкой, в проектировании рулей высоты и направления. Ситуация усугублялась еще и отсутствием мощного и легкого двигателя. Каждый килограмм массы был на вес золота. Нечего было и думать, чтобы убирать шасси в полете или делать закрытую кабину.

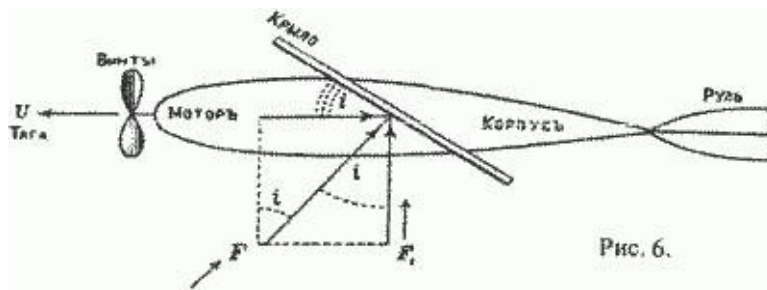
Вместо того, чтобы попытаться решить хотя бы одно из существовавших в самолетостроении противоречий, он на основе грубой ошибки в вычислении подъемной силы, а также и других, отмечаемых здесь ниже ошибок, предложил совершенно умозрительный проект самолета с десятком пассажиров на борту. При этом он позаимствовал (иногда со ссылками, а иногда и без) отдельные технические решения у зарубежных авторов, объединив их в своем проекте.

После выхода в свет «Аэроплана...» все тот же VII Отдел ИРТО попросил инженера В.М. Катышева написать на этот труд рецензию. 8 мая 1895 года она уже поступила в Отдел.

Отзыв был разгромным и не только по существу, но и, к сожалению, по форме, поскольку рецензент нарушил неписанные правила критики трудов, принятые в науке: обсуждать проблему, а не осуждать автора.

Рецензент прежде всего отметил, что К.Э. Циолковский получил столь благоприятные результаты расчетов, что сам этому удивился. И он далее процитировал К.Э. Циолковского: «Я долго не верил... и все искал в своих формулах ошибок; но, к сожалению, не отыскал их».

«Попробуем помочь в этих поисках г-ну Циолковскому», – продолжил он и тут же отметил еще две грубейшие ошибки.



Из рис. 6, взятого из работы К.Э. Циолковского, следует, что:  $f_1 = 2 F \cos(i)$ , а у К.Э. Циолковского:  $f_1 = 2 F \sin(i)$  (коэффициент равный 2 учитывает два крыла – Г.С.).

Кроме того, он вычислил работу в виде:

$$f_1 V = T_1 C_h$$

где:

$V$  – горизонтальная скорость самолета;  $C_h$  – к.п.д. винта;  $T_1$  – работа, затрачиваемая на преодоление силы притяжения Земли (рис. 6).

Это уравнение, как писал В. Катышев, «...представляет просто **нелепость** (выделено им), так как в нем работа представлена из «вертикальной слагающей  $f_1$ », уравнивающей ... «вес»  $P_v$  и «горизонтальной скорости снаряда по направлению его длины». В окончательном своем выводе В.М. Катышев отметил:

«Принимая все здесь изложенное во внимание, я пришел к заключению, что весь труд Циолковского требует коренного исправления и в настоящем виде непригоден к делу (здесь и далее подчеркнуто в тексте оригинала – Г.С.). Написана книга его таким языком, который позволяет думать о большом знакомстве автора с предметом, и при многочисленности формул она может легко способствовать распространению ложных взглядов. Вообще это одно из тех произведений, которые с апломбом затемняют вопросы... При том умении владеть математическими вычислениями, которым обладает г-н Циолковский, нельзя не пожелать, чтобы он применил свои познания к более серьезной работе и изучил законы природы и познал, что не все то верно, что выводится прямо и только при помощи одной математики» <sup>[8]</sup> [с. 595].

С этим выводом в полной мере можно согласиться. Поскольку К.Э. Циолковский математике доверял безмерно, он, уличенный в непрофессионализме, в математических ошибках, больше к работам в области авиации не возвращался. Кроме того, к самолетам он по-прежнему относился без уважения, полагая что они во всем уступают дирижаблям. Он писал: «Итак про отношение наибольшего аэростата к аэроплану ... можем сказать так: во сто раз больше пассажиров и во сто раз меньшая энергия двигателей; во сто раз большая возможность исполнения и во 100 раз меньшие расходы на путешествие» <sup>[88]</sup> [с. 39].

Эту свою точку зрения он упрямо не будет менять вплоть до 30-х годов, когда она окажется опровергнутой самими процессами развития воздухоплавания и авиации.

И эта область его творческой активности оказалась безрезультатной. И здесь отсутствие знаний, профессионализма не позволили ему изобрести даже «десятичное счисление».

В 1929 году, оценивая значение этого своего «теоретического исследования», К.Э. Циолковский писал:

«До этого еще никто не разработал так подробно теорию аэроплана и с такими конкретными выводами, только теперь оправдавшимися» <sup>[157]</sup> [с. 10].

И здесь обнажился его не строго научный подход. На основе ошибки в расчете только одной подъемной силы, оказавшейся, в результате, завышенной в несколько раз, он разработал научно-фантастический проект, никак не соотносившийся с научно-техническими реалиями.

\* \* \*

Калуга начала XX века. Глушь и тишь. Не было автомобилей, радио, электричества, телефона, газа... Можно продолжать...

Как и в Боровске, К.Э. Циолковский много времени проводил на реке. Сделал двойную лодку с кабиной и гребным колесом по середине. Пассажиры располагались на лавочках в кабине и могли его вращать. Иногда на ней даже танцевали. Прогулки на ней были частыми и интересными.

К.Э. Циолковский заключил с П.П. Каннингом товарищеское трудовое соглашение на постройку таких лодок. Средства от их эксплуатации должны были пойти на решение вопросов, связанных с воздухоплаванием [69] [с. 28]. Но бизнес не получился.

У знакомого жила молодая и хорошенькая двоюродная сестра. «По обыкновению, втюрился. Опять – как бы невинный роман. Но так ли все эти романы невинны, как кажется с первого раза. Мне, например, с ней не пришлось даже поцеловаться. А объясняться с ней я, конечно, не смел, да и не желал.

Не знаю, были ли эти увлечения и привязанности взаимны. Но, допустим, что они скрыто взаимны. Разве и из этого не выходит зло? Ну, от жены вы скроете. Она не знает, не ревнует и не страдает. Но неудовлетворенная девушка мучается, родственники озлобляются против вас и ссорятся между собой...

Вот почему, положив руку на сердце, я не могу утверждать, что этими своими, как бы наивными и платоническими привязанностями, я не наделал людям горя. Меня немного извиняет моя неудовлетворенность и могучая потребность в особой рыцарской идеальной любви. Я делал что мог: не мучил жену, не оставлял детей и не доводил дело до явного адюльтера или распутства» [171], – писал он в автобиографии.

В городском саду иногда играл духовой оркестр и он не пропускал ни одного концерта. Потом пытался воспроизводить мелодии «своим бессловесным птичьим пением».

«Я помню, – писал он, – что после чтения «Борьбы миров» Уэльса, у меня возник никогда не слышанный мною мотив, соответствующий гибели человечества и полной безнадежности» <sup>[172]</sup> [с. 120].

### **Воздуходувка**

Работы по летательным аппаратам логично требовали познаний по аэродинамическому сопротивлению тел различной формы. Однако непосредственным толчком к началу широких исследований К.Э. Циолковского в этой области послужило то обстоятельство, что в одном из докладов Е.С. Федорова в техническом обществе прозвучали цифры коэффициента сопротивления дирижабля, показавшиеся ему завышенными.

«Теоретические работы профессоров дали очень большое сопротивление даже для самых лучших форм. Желая опровергнуть, я произвел много опытов по сопротивлению воздуха и воды» <sup>[172]</sup> [с. 113].

После описанных выше начальных опытов с «вертушкой» он в 1894 году изобрел новый простенький прибор, для изучения сопротивления различных тел (см. рис. 7). На один конец стального стержня надевалась испытываемая форма из бумаги, а на другой – небольшая пластинка. Направление движения прибора совпадало с направлением оси испытываемой продолговатой формы. При многократных опытах пластинка урезывалась или переменялась до тех пор, пока давление на нее встречного воздушного потока не равнялось продольному давлению на испытываемую модель <sup>[157]</sup> [с. 74].

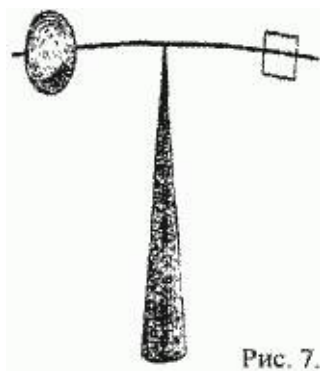


Рис. 7.

По результатам экспериментов К.Э. Циолковский понял, что аэродинамическое сопротивление воздуха для поверхности продолговатого тела вращения меньше, чем сила сопротивления шара одинакового диаметра.

Для определения коэффициентов сопротивления продолговатых тел при больших скоростях движения, он придумал прибор, состоявший из двух горизонтальных труб, укрепленных на треножнике (рис. 8). В одной из них размещалась испытываемая форма, а в другой – пластинка. Трубы он выносил на крышу и далее следил за протекающими в них явлениями.

Результаты этих опытов он опубликовал в 1896 году в работе <sup>[105]</sup>.

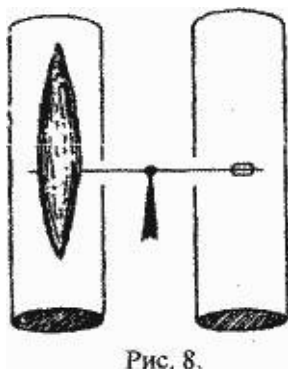


Рис. 8.

Из работы <sup>[60]</sup> он узнал об устройстве аэродинамической трубы англичанина Х. Максима (он сделал ссылку на его работу <sup>[196]</sup> в своей статье <sup>[100]</sup> [с. 8]).

Эта труба была открытого типа. Воздух приводился в движение вентилятором, который работал от паровой машины мощностью 60 л.с.

Поток воздуха истекал из прямоугольного ящика площадью  $0,1 \text{ м}^2$  со скоростью от 8 до 145 км в час <sup>[60]</sup> [с. 61].

К.Э. Циолковский тоже сделал себе простенькую установку (рис. 9) и, получив с ее помощью первые результаты, в сентябре 1897 года обратился в Русское физико-химическое общество с просьбой выделить ему на их продолжение 200 рублей (вспомним, ему отец в Москву высылал по 15 рублей). После рассмотрения этой просьбы на 168-м заседании физического отделения этого общества, состоявшемся 20 сентября 1897 года под председательством Ф.Ф. Петрушевского, было принято решение передать проект его исследований на рассмотрение специальной комиссии, в которую входили: Д.К. Бобылев, В.В. Лермонтов, И.В. Мещерский <sup>[157]</sup> [с. 251-252]. Комиссия попросила К.Э. Циолковского предоставить план работ.



12 октября К.Э. Циолковский на имя члена Президиума Русского физико-химического общества профессора А.Л. Гершуна направил письмо, которое начал словами: «Прежде всего покорнейше прошу гг. многоуважаемых членов Комиссии, дав свое мнению Обществу, не сообщать ничего и никому о моих работах и планах до окончания и напечатания» <sup>[157]</sup> [с. 79].

Далее в письме подробно излагался план опытов. К.Э. Циолковский, в частности, писал, что «...некоторые авторы по сопротивлению (г. Поморцев) пренебрегают значением кормовой части тела и трением воздуха (даже для продолговатых тел). Я сделаю опыты, которые выяснят этот спорный пункт» <sup>[157]</sup> [с. 86].

Здесь научно-исследовательская задача ставилась им вполне грамотно.

11 ноября эта Комиссия пришла к заключению, «...что в той форме, в которой предлагает произвести опыты г. Циолковский, опыты не могут привести к результатам практической важности. Для последней цели необходимо производить такие опыты в значительно большем масштабе, на

что потребовались бы значительные средства, которыми Общество в настоящее время не располагает. Ввиду сказанного, Комиссия предлагает уведомить г. Циолковского о том, что Общество не может помочь ему материальными средствами для производства его опытов, мотивируя отказ вышесказанными соображениями» <sup>[157]</sup> [с. 252].

Это решение, после недолгих обсуждений, и было принято Обществом. Трудно судить, но, вероятнее всего, глубинная причина отказа состояла в недоверии членов Комиссии как в возможности его «воздуходувки», так и в способности самого исследователя, о которых они имели достаточно четкие представления. Немаловажную роль в этом вопросе имело также отсутствие средств у этого Общества, которые были израсходованы, в частности, на издание очередной книги Ф.Ф. Петрушевского.

Решение Общества К.Э. Циолковского не остановило и в течение зимы 1898-1899 гг. он на своей «воздуходувке» провел ряд опытов на свой страх и риск и опубликовал полученные результаты в 1898 году в нескольких номерах «Вестника опытной физики и элементарной математики», а также в 1899 году в виде отдельной брошюры <sup>[100]</sup>.

\* \* \*

Он очень переутомился. Ему дали уроки математики в казенном реальном училище, куда он шел, закончив работу в своем, а оттуда направлялся в еще одно училище, где «точил свои болванки для моделей».

Сильно заболел воспалением брюшины. Из-за болей однажды потерял сознание. После болезни постоянно чувствовал тяжесть в желудке. Позже, в 1906 году, из-за физического труда появилась паховая грыжа, а еще через 20 лет – пупочная. Пришлось носить бандажи <sup>[172]</sup> [с. 121-122].

В 1898 году ему предложили вести уроки физики в женском епархиальном училище. Приходилось заниматься почти со взрослыми девушками, что было легче, «... тем более, что девочки раньше зреют, чем мальчики».

\* \* \*

Обратимся, однако, к результатам этих его опытов.

Высота его воздуходувки составляла 1,5 м, ширина – около 0,5 м. Воздушный поток создавался на площади около 1200 см<sup>2</sup> (т.е. больше, – как отмечал К.Э. Циолковский, – чем в «аппарате Максима»).

Ее лопасти приводились в движение грузами от 200 г до, примерно, 8 кг. Диаметр лопастного колеса (вентилятора – Г.С.) составлял 1 м.

Колесо могло сделать 18 оборотов и работало чуть больше 10 секунд. Решетка представляла собой обыкновенный ящик, разделенный на 12 равных ячеек горизонтальными и на 3 отсека – вертикальными перегородками. Испытываемая форма устанавливалась на четырех столбиках, прикрепленных к открытому жестяному ящику, который плавал в воде, заполнявшей другой ящик. Последний закрывался составной крышкой с прорезями для свободного передвижения этих четырех столбиков.

Ниже ящика была прикреплена линейка, а на плавающем ящике крепилась стрелка. Прибор тарировался. Под воздействием потока воздуха на испытываемую форму ящик двигался и стрелка показывала соответствующее отклонение. Вот, собственно, и вся аэродинамическая труба [100].

Профессор Н.Я. Фабрикант назвал работу [100] «исторической» [80] [с. 12] и утверждал, что ее автор «...впервые в истории науки выполнил ... систематическое экспериментальное исследование лобового сопротивления и подъемной силы тел разной геометрической формы, в том числе моделей крыльев и корпусов дирижаблей. Он впервые установил здесь ряд основных законов аэродинамики (влияние продолговатости тела вращения на его сопротивление, влияние удлинения крыла на его динамические характеристики, зависимость силы трения от размеров поверхности тела и скорости потока и многие другие).

Он впервые указал на значение аэродинамической трубы для решения проблем аэродинамики» [80] [с. 12].

Профессор А.А. Космодемьянский высказал сходную точку зрения: «Циолковский в 1897 г. сооружает в Калуге первую в России

аэродинамическую трубу с открытой рабочей частью..., с величайшей ясностью и убедительностью доказал необходимость систематического эксперимента по определению сил воздействия воздушного потока на движущиеся в нем тела» <sup>[29]</sup> [с. 38-39].

И далее: «В этой работе Циолковского на основании систематических экспериментов... выяснена роль сил сопротивления трения для дирижаблей, даны интерполяционные формулы для подсчета сил трения, по своей структуре близкие к современным, показано влияние кормовой части тела на величину сил сопротивления давления» <sup>[29]</sup> [с. 39].

Попытаемся разобраться в какой степени эти оценки соответствуют объективной реальности.

Прежде всего отметим, что К.Э. Циолковскому не принадлежит приоритет в изобретении или использовании аэродинамической трубы.

Первая в России аэродинамическая труба была создана в 1871 году В.А. Пашкевичем. Она имела своего рода коллектор, рабочую часть, прямой диффузор, весы и осевой вентилятор. Труба эта была нагнетательного типа, прямого действия, с закрытой рабочей частью. Опыты показали, что это устройство было вполне пригодно для определения сопротивления воздуха у различных тел <sup>[49]</sup>.

Устройство, использовавшееся К.Э. Циолковским, было не прогрессивным, а регрессивным развитием этой трубы В.А. Пашкевича, да и прибора Х. Максима тоже. Кроме того, заимствование чужой идеи в принципе не может быть вопросом приоритета, а К.Э. Циолковский откровенно «списал» свою трубу с устройства Х. Максима и сам никогда на приоритет здесь не претендовал.

В работе <sup>[100]</sup> после описания «веялки» К.Э. Циолковский сделал обзор величин давления на плоскость, расположенную нормально к потоку, полученных зарубежными авторами. Разброс значений составлял 0,13-0,071.

Затем, он сделал обзор формул зарубежных ученых, посвященных расчетам давления воздушного потока на наклонную плоскость:

«По Ньютону:

$$\frac{P}{P_1} = (\sin i)^2$$

Грубая неверность этой формулы теперь вполне выяснена на опытах и в теории (он имел ввиду свои совершенно несостоятельные теорию и опыты, изложенные в работе <sup>[101]</sup> – Г.С.).

По Ф.Р. Лессли:

$$\frac{P}{P_1} = \sin(i)$$

По теории лорда Рейля и Герлаха (1876 год – Г.С.):

$$\frac{P}{P_1} = \frac{(4 + \pi) \cdot \sin(i)}{4 + \pi \cdot \sin(i)}$$

По опытам С. Лангеля (1891 год – Г.С.) на коловратных машинах:

$$\frac{P}{P_1} = \frac{2 \cdot \sin(i)}{1 + \sin^2(i)}$$

Кроме того, как свидетельствовал сам К.Э. Циолковский, к выводу о том, что давление при острых углах пропорционально  $\sin(i)$ , (где  $i$  – угол наклона пластинки) пришли путем опыта Дюшмен (1842 г.) и О. Лилиенталь (1880 г.). Почему тогда К.Э. Циолковский утверждал, что это он нашел ошибку у И. Ньютона?

Тем не менее, он в автобиографии еще раз вспомнил в связи с этим имя И. Ньютона: «Вообще, – писал он, – я еще не вижу надобности уклоняться от механики Ньютона, за исключением его ошибок» <sup>[171]</sup>.

Теперь он уже говорит не об ошибке, а об ошибках. При этом, как это следует из результатов, приведенных в работе <sup>[100]</sup> [с. 11], разброс опытных данных у разных исследователей достигал 100% при угле между

плоскостью пластинки и набегающего потока в  $5-35^\circ$  и составлял 0% при  $90^\circ$  <sup>[100]</sup> [с. 11]. Это, в частности означает, что в большей части этих углов неточности формулы И. Ньютона, как уже отмечалось, находились в границах разброса опыта и не являлись принципиальными (хотя теоретическая ошибка, несомненно, имела место).

К.Э. Циолковский провел свои аналогичные опыты и получил неточные результаты: в пределах углов  $i$  (между плоскостью пластинки и направлением потока), составлявших  $35-60^\circ$ , он получил, что давление даже больше, чем при нормальной ориентации пластинки.

Далее он экспериментировал с продолговатыми пластинками (т.е. имеющими удлинение – по современной терминологии).

Отметим, что, во-первых, плоская пластинка – это еще не крыло, поэтому утверждения, что в этой работе он занимался изучением крыльев представляется несостоятельным. Во-вторых, и его опыты с «продолговатыми пластинками» не были для того времени новаторскими. Сам К.Э. Циолковский сослался на работу <sup>[192]</sup>, автор которой показал, что если пластинка перпендикулярна к направлению воздушного потока, то давление почти не зависит от степени ее удлинения, а зависит только от величины ее площади. Если же она наклонена «к ветру» под острым углом, то и продолговатость ее имеет большое влияние на степень давления <sup>[100]</sup> [с. 12].

«На то же, – добавил К.Э. Циолковский, – указывают и опыты Ланглея» <sup>[100]</sup> [с. 12].

Далее он привел результаты своих опытов, в отношении которых можно сделать такой вывод:

«Он подтвердил уже известное из работы <sup>[192]</sup>». В его опытах пластинка шириной  $b = 4$  см устанавливалась под некоторым острым углом атаки (угол не указан) и измерялось давление ( $P$ ) на нее при различной ее длине ( $a$ ):

$a = 4 \ 8 \ 12 \ 16 \ 20 \ 24$  см

$P = 6 \ 14,5 \ 25 \ 38 \ 47,5 \ 59,5$

Площадь пластинки  
 $F = 16 \ 32 \ 48 \ 64 \ 80 \ 96$   
 $P/F = 0,38 \ 0,45 \ 0,52 \ 0,6 \ 0,6 \ 0,62$

Таким образом, при увеличении длины пластинки в 6 раз, давление на ее единицу площади изменилось в 1,6 раза.

(Недостающие для полной ясности изложения расчеты проведены нами – Г.С.)

Таким образом, К.Э. Циолковскому не принадлежит приоритет ни в теоретическом, ни в экспериментальном обосновании зависимости силы сопротивления воздуха от степени удлинения плоской пластинки.

Далее он переключил свое внимание на опыты, связанные с определением силы трения. Результаты его исследования состояли в следующем:

«Величина трения не пропорциональна квадрату скорости... Величина трения не пропорциональна длине цилиндра»<sup>[100]</sup> [с. 14].

Он считал, что величина трения  $T$  для цилиндров одного и того же диаметра, принятого им, выразится формулой:  $T = A V^a L^b$ , где:  $V$  – скорость;  $L$  – длина цилиндра;  $A, a, b = \text{const}$ .

Далее он находит, что для пластинки:  $T = 0,0004423 V^{1,604} L^{0,63}$  (1)

Автор работы<sup>[80]</sup> писал: «Циолковский отчетливо установил, что в формулу для коэффициента трения скорость и размер модели входят с одним и тем же показателем степени, как это и должно быть согласно теории динамического подобия»<sup>[80]</sup> [с. 13].

К.Э. Циолковский этого не понял и не понимал всю жизнь.

А.А. Космодемьянский в связи с достижениями К.Э. Циолковского писал: «Несмотря на то, что в опытах Циолковского скорость воздушного потока изменялась в очень малом диапазоне, ему удалось показать, что сила сопротивления трения изменяется в зависимости от произведения скорости

воздушного потока и характерного линейного размера тела в некоторой степени, причем показатели степени у скорости и длины – одинаковы. Так как Циолковский производил свои опыты, как он писал в Академию наук, примерно в одинаковых условиях (давление и температура воздуха), то сделанные им выводы впервые установили зависимость аэродинамического сопротивления трения от числа Рейнольдса»<sup>[29]</sup> [с. 43].

Однако до понимания теории подобия, как мы только что видели, К.Э. Циолковский еще не дошел. Учет атмосферных условий в своих формулах он не осуществлял, что вызывает недоверие к его и без того приблизительным результатам.

Использование степенной зависимости в его формуле  $T = f(VL)$  также не было его открытием, как это приписывают ему некоторые авторы. Он сам указал на работы Фруде, проводившему аналогичные опыты для воды, и написал: «По аналогии с опытами Фруде в воде, надо думать, что показатели формулы<sup>[1]</sup> [см. (1) – Г.С.] постепенно уменьшаются с увеличением  $L$  и  $V$ »<sup>[100]</sup> [с. 16]. Здесь же дается ссылка и на аналогичные исследования Гагена.

В этой своей работе он уточнил представления о силе трения для поверхностей аэростатов, показав, что она в полтора раза меньше самого смелого из его расчетов<sup>[100]</sup> [с. 17], а для некоторых аэростатов (в 200 м длиной) – в четыре раза<sup>[100]</sup> [с. 31].

Далее он провел опыты с призмами, круглыми и эллиптическими цилиндрами, с правильными многогранниками и шарами, с продолговатыми телами вращения. Попытался оценить влияние кормовой части этих тел на их сопротивление. Он нашел, что «Кормовой (или задний) придаток тела иногда увеличивает его сопротивление, иногда не изменяет, но большей частью уменьшает»<sup>[100]</sup> [с. 32]. Другими словами, разобраться в этом вопросе ему не удалось, что и понятно в связи с большой сложностью наблюдавшейся здесь физической картины.

Являясь по-видимому, первой в России попыткой систематического изучения аэродинамических характеристик различных тел, эта работа несла на себе и все негативные отпечатки пионерского ее характера. Она сугубо эмпирична и если не считать приведенных выше формул по силе

трения, никаких обобщений не содержала. Бросается в глаза тот факт, что ее автор резко и не всегда оправданно расширял ее тематику. Так например, у него была хорошая возможность изучить и математически описать зависимость силы сопротивления от удлинения плоской пластинки, однако ею он не воспользовался и перешел к изучению тел сложных форм, где наблюдаются турбулентность, сложные вихреобразные течения, отрывы потоков и пр., что во многих случаях ставило его перед невозможностью объяснения протекавших явлений.

К.Э. Циолковский и сам понимал, что его опыты и не точны, и недостаточно обширны, чтобы на их основе можно было бы делать какие-либо обобщения <sup>[100]</sup> [с. 32].

Работу эту можно было бы назвать исторической только с точки зрения ее пионерского для России характера. Что же касается полученных результатов, то тут у него нет тех приоритетов, какие ему приписывают ныне его биографы, хотя с другой стороны, она содержала довольно много интересных результатов, характеризующих качественные аспекты различных вопросов обтекания воздухом тел. Перед К.Э. Циолковским открывались реальные возможности путем проведения недостающих опытов получить эмпирические зависимости, позволяющие осуществлять проектно-конструкторские расчеты летательных аппаратов. Конечно, это была трудная задача и одному человеку справиться с ней было невозможно, да и точность наблюдений оставляла желать много лучшего.

10 сентября 1899 года К.Э. Циолковский обратился с письмом в Императорскую Академию наук с просьбой о материальном содействии в проведении новой серии аэродинамических опытов.

22 сентября на X заседании физико-математического отделения Академии рассмотреть эту просьбу было поручено академику М.А. Рыкачеву.

Уже на следующем заседании отделения рассматривалось его заключение на предложение К.Э. Циолковского.

М.А. Рыкачев, в частности, писал, что: «Опыты заслуживают полного внимания Академии, как по идее, так и по разнообразию опытов. Несмотря на примитивные домашние средства, какими пользовался автор, он достиг

все же весьма интересных результатов... Весьма интересны опыты, произведенные с целью определения влияния кормовой части: оказывается, что для продолговатого тела, у которого один конец сферический, а другой острый конический (аэростат Шварца), получается значительно меньшее сопротивление при обращении к ветру сферическим концом, чем коническим...

По всем этим причинам, производство опытов в более широких размерах и более точными приборами было бы крайне желательно, и я позволю себе просить Отделение исполнить просьбу автора и оказать ему материальную поддержку из фонда, предназначенного на ученые потребности» <sup>[157]</sup> [с. 254-255].

М.А. Рыкачев был не новичок в аэродинамике. Еще в октябре 1870 года он использовал прибор, состоящий из 4-х лопастей, приводимых во вращение пружиной, момент которой был заранее определен, что давало возможность вполне точно определять работу, затрачиваемую на вращение. Прибор устанавливался на чашку весов. Во время вращения лопастей возникала подъемная сила, для уравнивания которой необходимо было снимать часть гирь с другой чашки. Опыты давали возможность определять подъемную силу при данной скорости вращения винта. Их результаты были опубликованы в 1871 году в «Морском сборнике» <sup>[62]</sup>.

Следует также отметить, что в ИРТО опыты по сопротивлению воздуха для тел различной формы были организованы в 1892 году <sup>[48]</sup> [с. 3], но протекали вяло.

Отделение запросило у К.Э. Циолковского программу работ и смету расходов и в январе 1900 года выделило ему 470 рублей <sup>[157]</sup> [с. 256].

Получив эти средства, он в мае 1900 года принялся за сооружение большой воздуходувной машины, дававшей поток по 0,7 м в длину и ширину, т.е. площадь потока составляла около 0,5 м<sup>2</sup>.

К концу года эта машина была готова и он начал изготавливать модели <sup>[157]</sup> [с. 14].

1 сентября 1901 года К.Э. Циолковский направил письмо академику

М.А. Рыкачеву, в котором отмечал, что, несмотря на большой объем проведенной работы, программа исследований еще не исчерпана, и он даже не может сказать, когда это случится. Он выражал надежду, что все работы будут закончены к декабрю 1902 года <sup>[157]</sup> [с. 258].

26 сентября академик М.А. Рыкачев в своем письме посоветовал ему прекратить на время опыты и подготовить отчет о проделанной работе <sup>[157]</sup> [с. 259].

В декабре 1901 года отчет был отправлен в Академию наук, но ответ затягивался, и К.Э. Циолковский вновь обратился к М.А. Рыкачеву с письмом, в котором, в частности, для проведения опытов предлагал построить специальную обсерваторию или, говоря современным языком, создать институт. Кроме того, он спрашивал также и о судьбе отчета и о возможности его публикации <sup>[157]</sup> [с. 259].

Содержание отчета было приблизительно одинаково с его статьей <sup>[100]</sup>, но количество опытов было проведено несоизмеримо больше. Это была большая рутинная научная работа, где было много труда, но не было серьезных обобщений.

Более уверенно он рассмотрел проблемы, связанные с удлиненностью пластинок и цилиндров. Правда, на этот раз он попытался использовать в опытах и крылья, представлявшие собой часть цилиндрической поверхности, «разрезанной» нормально хордой основания. Но такая их форма мало что дала для практики, их также еще раньше испытывал, как отмечал и сам К.Э. Циолковский, известный исследователь О. Лилиенталь <sup>[141]</sup> [с. 178].

Н.Я. Фабрикант, оценивая вклад К.Э. Циолковского, в частности отмечал, что «в этом своем отчете Циолковский, разрабатывая основы аэродинамического расчета самолета, устанавливает, что потребная мощность двигателей пропорциональна коэффициенту лобового сопротивления и обратно пропорциональна коэффициенту подъемной силы в степени с показателем  $3/2$ ; в настоящее время соответствующая формула приводится во всех учебниках по аэродинамическому расчету» <sup>[80]</sup> [с. 15].

Однако его формула (с учетом не всего аэроплана, а лишь его крыльев)

имела такой вид:

$$T = 0,414 P \sqrt{\frac{P}{S}};$$

где,  $T$  – работа тяги в единицу времени;

$P$  – подъемная сила крыльев;

$S$  – площадь крыльев, и была не нова: в этой же работе К.Э. Циолковский привел известные ему формулы других авторов:

Вельнер

$$T = 0,316 P \sqrt{\frac{P}{S}}$$

Лилиенталь

$$T = 0,408 P \sqrt{\frac{P}{S}}$$

Ренар

$$T = 0,932 P \sqrt{\frac{P}{S}}$$

>

Таким образом, в учебники поступила совсем другая формула, да и не из работ К.Э. Циолковского.

13 февраля 1902 года академик М.А. Рыкачев дал свое заключение об этом отчете. Он писал: «Опыты многочисленны, разнообразны, интересны и заслуживают внимания, несмотря на недостатки способа наблюдений и на грубость измерительных приборов» <sup>[191]</sup> [л. 116].

Вместе с тем, он сделал и ряд замечаний, которые сводились к

недостаткам в методологии проведения экспериментов и их оформления: «...сырой материал представлен в таком виде, что им невозможно пользоваться для суждения, насколько надежны результаты, данные в тексте (самые наблюдения в тексте за редким исключением не приводятся). Для решения вопроса о помещении труда г-на Циолковского в изданиях Академии, необходимо предварительно испросить от автора материал наблюдений в чистом виде, сгруппированный так, чтобы для каждого его вывода, данного в тексте, были приведены все наблюдения, из которых этот вывод сделан». <sup>[191]</sup> [л. 116]. Другими словами, он попросил дополнить утверждения доказательствами их состоятельности.

Кроме того, М.А. Рыкачев сделал и другие замечания. Например, в отчете не отмечались такие важные параметры, влияющие на результаты эксперимента, как влажность, температура, барометрическое давление воздуха (и время).

Замечания эти были вполне закономерны, хотя сам К.Э. Циолковский в предисловие к одному из экземпляров этого «Отчета...», направленного им позже Н.Е. Жуковскому, писал, что все атмосферные параметры в ходе его опытов не изменялись и поэтому, несмотря на то, что «...в качественном отношении академик совершенно прав» <sup>[157]</sup> [с. 121], в количественном отношении ошибка была ничтожна.

Он в заключение писал:

«Мне только жаль, что эта теоретическая погрешность, благодаря неправильной оценке почтенного академика, помешала мне поместить своевременно мои труды в изданиях Академии. Конечно, г. Рыкачев это сделал не намеренно, и я останусь весьма благодарным ему и Академии, поддержавшей меня материально и нравственно» <sup>[157]</sup> [с. 122].

В автобиографии он, в конце концов, засомневался в своей правоте и отметил, что этот отчет не был опубликован в трудах Академии, отчасти, и по его упрямству <sup>[172]</sup> [с. 60], хотя дело тут не в упрямстве. Вероятнее всего, восстановить значение этих атмосферных параметров он не мог (он их просто не фиксировал), результаты экспериментов не сохранил, поэтому отчет свой он не доработал и связи его с Академией наук прервались навсегда. А жаль, работы с ней могли бы много дать ему методологически.

В следующий раз он бы уже таких промахов не допустил.

Все наиболее важные выводы (несмотря на замечания) он опубликовал в работе <sup>[162]</sup>, дальнейшие опыты по аэродинамике прекратил, а воздуходувку разобрал в связи с переездом на другую квартиру.

В этой статье он отметил, что ему придется, вероятно, провести новые опыты с лучшими приборами для получения более точных результатов <sup>[162]</sup> [с. 209].

21 марта 1908 года К.Э. Циолковский направил свою рукопись об опытах по сопротивлению воздуха профессору Н.Е. Жуковскому, который по рассеянности ее потерял и не смог дать К.Э. Циолковскому на нее отзыв. К.Э. Циолковский обиделся и запомнил эту свою обиду на всю жизнь. Невзлюбил он вообще всех профессионалов, поскольку от них шли весьма серьезные замечания к его работам.

В 1913 году, он писал: «Академия дала о моих трудах благосклонный отзыв, но ввиду множества сделанных мною оригинальных открытий отнеслась к моим трудам с некоторым сомнением. Теперь Академия может порадоваться, что не обманулась во мне и не бросила денег на ветер. Благодаря последним опытам Эйфеля, самые странные мои выводы подтвердились» <sup>[142]</sup> [с. 24].

Оценка результатов аэродинамических экспериментов К.Э. Циолковского в литературе неоднозначна. Так, например, в работе <sup>[29]</sup> внимание акцентируется в основном на том, что академик М.А. Рыкачев дал отрицательный отзыв на «Отчет...», в работе (80) высказывается другая точка зрения:

«Отчет не был напечатан в изданиях Академии, по-видимому, из-за мелочной придирчивости, проявленной академиком Рыкачевым, к которому отчет был направлен для отзыва.... Рыкачев ... предъявляет неумеренные, на наш взгляд, требования к автору отчета, выражая этим свое недоверие» <sup>[80]</sup> [с. 15].

Авторы работы <sup>[4]</sup> соглашаются с мнением академика Б.Н. Юрьева о том, что К.Э. Циолковский, опередив своими трудами А. Эйфеля, Л.

Прандтля, Т. Кармана и Н.Е. Жуковского, «...заслужил звание основоположника аэродинамики»<sup>[4]</sup> [с. 150].

Однако с этими точками зрения в полной мере согласиться нельзя. Замечания М.А. Рыкачева были, как уже отмечалось, вполне обоснованными, поскольку методологические аспекты исследования и оформления их результатов были нарушены. Особого доверия по этой причине они не вызывали. Если К.Э. Циолковский не захотел или не смог учесть эти замечания, то это его вина или беда, но никак не его рецензента. С нашей точки зрения, в судьбу этих изысканий К.Э. Циолковского вмешалась историческая случайность, поскольку, будь на месте М.А. Рыкачева другой ученый, он, возможно, и не сделал бы этих замечаний и пропустил бы в печать эту работу. В самом деле, роль учета атмосферных условий была незначительной, хотя формально М.А. Рыкачев был прав. Кроме того, в условиях, когда опыты различных исследователей давали почти стопроцентный разброс значения давления в зависимости от скорости (это показано выше), все результаты К.Э. Циолковского были априорно лишь приблизительные. Тут интерес могли представлять не их количественные значения, а лишь относительная картина. Отсутствие результатов наблюдений, видимо, позволило М.А. Рыкачеву усомниться и в последней. К.Э. Циолковский провел грандиознейшее в истории аэродинамики исследование и, конечно, обидно, что оно в силу тех или иных исторических причин не только не получило признание у специалистов, но и даже подверглось критике, было дискредитировано. Н.Е. Жуковский, видимо, не случайно потерял его отчет – это, скорее всего, была рефлексия на дошедшие до него сведения о его, отчете, низком научном уровне. Наконец, нельзя предъявлять претензии и к академику М.А. Рыкачеву: ведь его замечания, хоть и были строгими, отчасти даже формальными, тем не менее, оказывались состоятельными. Вот почему в последующие годы в научной литературе на результаты работ К.Э. Циолковского никто не ссыался: они не оказали никакого влияния на когнитивные аспекты развития аэродинамики. Поэтому называть К.Э. Циолковского основоположником этой области науки вряд ли будет правильно.

В литературе встречаются попытки оценить точность экспериментов К.Э. Циолковского (см. <sup>[44]</sup>) и на этой основе попытаться опровергнуть замечания М.А. Рыкачева. Однако путь этот явно непродуктивный: даже

если все эти результаты были точными, то все равно они вызывали бы недоверие, поскольку их автор не смог предоставить доказательства их достоверности. Его заслуга состоит в том, что он привлек внимание ученых к вопросу о необходимости проведения систематических экспериментальных исследований по аэродинамике с использованием аэродинамической трубы.

Кроме того, он в самом деле расширил качественные представления об аэродинамических процессах, и, в частности, показал, что нужно учитывать кроме сопротивления формы еще и силу трения боковых частей цилиндров, что на картину сопротивления оказывает заметное влияние и кормовая часть. Наконец, он опроверг бытовавшее в то время мнение (и практику) о возможности вычислять сопротивление кривых поверхностей как суммарное от воображаемых элементарных наклонных пластинок.

Остается только сожалеть, что эту работу ему не удалось довести до логического конца.

Вместе с тем, не соответствуют действительности существующие ныне точки зрения о приоритетах К.Э. Циолковского в установлении зависимости сопротивления пластинки от ее продолговатости, в получении зависимости мощности двигателя от коэффициента лобового сопротивления и величины подъемной силы и др.

Автор этих строк считает, что этот Отчет К.Э. Циолковского все-таки следовало бы опубликовать, снабдив его вступительной статьей со всеми замечаниями академика М.А. Рыкачева. Результаты, полученные К.Э. Циолковским, по крайней мере, могли бы стать постановкой исследовательских задач, сужающей круг их поиска. Он вскрыл ряд серьезных аэродинамических проблем того времени.

В 1902 году профессором Н.Е. Жуковским при Московском университете была построена аэродинамическая труба закрытого типа и неточные опыты К.Э. Циолковского оказались в этих условиях излишни.

В последующие годы он время от времени проводил аэродинамические расчеты по своим формулам, но они все больше отставали от переднего края бурно развивавшейся аэродинамики.

В 1927 году он писал: «Вообще все вычисления в этой статье только приблизительные» <sup>[164]</sup> [с. 311], а в 1930 году он о своей теории отзывался еще более строго: «Предупреждаю, что все последующие расчеты нельзя считать ни точными, ни строго научными. Хорошо, если они дадут хотя бы некоторое понятие о величине давления на плоскость, нормальную к потоку...» <sup>[102]</sup> [с. 5].

Н.Д. Моисеев писал: «Ни один расчет движения в жидкости или газе нельзя произвести, не учитывая влияния образующихся при этом движении вихрей. Вся современная аэродинамика (Карман, Прандтль) построена именно на теории вихревого движения» <sup>[40]</sup> [с. 24]. Без этой теории невозможно разработать ни теорию несущих поверхностей самолета, ни теорию винта, ни теорию сопротивления движению. ... В некоторых случаях (малые скорости, удобообтекаемые формы тел и т.п.) можно для предварительного расчета пользоваться и теорией так называемого потенциального движения жидкости, но и здесь дело вовсе не сводится к тем простым эффектам, которые Циолковский кладет в основу своих расчетов. Циолковский полагает, что динамику сжимаемой жидкости можно рассматривать как частный случай динамики собирания частиц, не взаимодействующих между собой, а это не верно и приводит к ряду затруднений. Итак теоретические соображения Циолковского, относящиеся к проблеме сопротивления движению тел в воздухе, не представляют особого интереса и годны лишь для предварительных подсчетов» <sup>[40]</sup> [с. 24].

Следует отметить, что здесь Н.Д. Моисеев допустил методологическую неточность, оценив эту работу с позиций достижений аэродинамики XX в, а не современных для времени исследований К.Э. Циолковского. В конце XIX в. исследования в области вихревого движения велись весьма вяло. К.Э. Циолковский проводил свои исследования на традиционном уровне развития этой науки и не следовало бы от него требовать теоретических прорывов в этой области. Он сделал то, что сделал, и историк должен оценить это в рамках современных ему, К.Э. Циолковскому, научных представлений.

Как показано выше, теоретические работы К.Э. Циолковского были ошибочны во многих аспектах и продемонстрировали собой полную неспособность их автора к проведению подобных исследований. Анализ

его экспериментальных работ в контексте с замечаниями к ним академика М.А. Рыкачева показал, что они закончились неудачей из-за отсутствия у их автора достаточного уровня методологической культуры.

Жаль. Годы затраченного времени, гигантские иногда нечеловеческие усилия, но внести хоть сколько-нибудь заметный вклад в науку ему не удается. Без глубоких знаний, без методологических основ исследовательской деятельности и очень талантливому человеку наука не открывает своих даже маленьких секретов.

Трагизм К.Э. Циолковского состоял в том, что он не понимал своего бесплодия, что его деятельность напоминает усилия той роженицы, которая «родила однажды в ночь не то сына, не то дочь...»

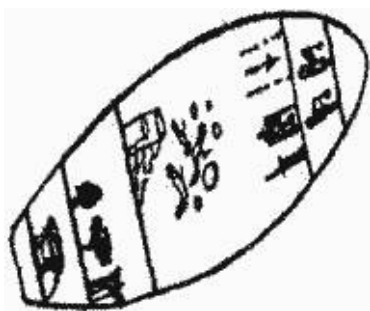
Внешне у него все более-менее благополучно: и выборы в Русское физико-химическое общество, и регулярно появляющиеся статьи в печати и, даже, брошюры, известность и уважение многих окружающих его людей, оказывающих, как Голубицкий, Столетов или Щербаков ему поддержку. И это внешнее закрыло собой внутреннюю сущность.

\* \* \*

Педагогическая деятельность в женском училище ему нравилась, несмотря на то, что классы насчитывали по 100 учениц. За соблюдением порядка на уроках следили представители общественного надзора. Он сделал себе специальную слуховую трубу, позволявшую ему хорошо слышать ответы учениц (хотя до сих пор историки спорят о том, а пользовался ли он ею в училище).

«В каждом классе было две-три хорошеньких. Но на меня никогда не жаловались и не говорили: «Он ставит балл за красоту, а не за знание!» Глядеть на девиц было некогда, да и стыдно было бы оказать малейшее предпочтение. Я даже прибавлял дурнушкам, чтобы не вызывать ни малейшего подозрения в пристрастии» <sup>[172]</sup> [с. 125-126].

**Космическая ракета**



В 1902 году он купил подержанный велосипед и за два дня с большим трудом научился ездить. Велосипед улучшил легкие, укрепил мышцы ног, позволил каждый погожий день ездить за город в лес, на Оку, которая была далеко от дома.

В период 1899-1902 гг. издаются лишь популярные работы, либо переиздаются старые.

В 1903 году в Петербургском научно-философском и литературном журнале «Научное обозрение» появилась его статья «Исследование мировых пространств реактивными приборами», которая осталась почти незамеченной широкими научными кругами, но которая должна была сыграть большую роль в его жизни.

Начиналась она с элементарных суждений о том, почему на большую высоту не могут взлетать аэростаты и снаряды, выпущенные из пушки.

Во втором разделе, озаглавленном «Ракета и пушка», сразу же во втором абзаце читаем: «Вместо них (пушек – Г.С.) или аэростата в качестве исследователя атмосферы предлагаю реактивный прибор, т.е. род ракеты, но ракеты грандиозной и особенным образом устроенной. Мысль не новая, но вычисления, относящиеся к ней, дают столь замечательные результаты, что умолчать о них было бы недопустимо.

Эта моя работа далеко не рассматривает всех сторон дела и совсем не решает его с практической стороны относительно осуществимости: но в далеком будущем уже виднеются сквозь туман перспективы, до такой степени обольстительные и важные, что о них едва ли теперь кто мечтает»  
[110] [с. 73].

К.Э. Циолковский и здесь был верен себе и ничего не сказал о том,

почему он считает, что мысль эта не новая. Что он тут имел ввиду: то ли он откуда-то узнал идею этой ракеты, или намекал на существующие пороховые ракеты?

И только спустя 23 года в очередной своей статье того же названия он написал, что стремление к космическим путешествиям к нему пришло после чтения книг Ж. Верна. Знал он и о существовании ракет, на которые смотрел с точки зрения увеселений и «маленьких применений» <sup>[113]</sup> [с. 179].

Ракеты в то время работали на обыкновенном порохе и известны они были по крайней мере с XIII века. Их путь развития был сложным: они то начинали применяться с военными целями, то интерес к ним, как к оружию, пропадал. Устойчивая ниша их использования включала в себя фейерверки, сигналы, спасение людей с судов, потерпевших крушение у берегов, посредством переброски на берег специальных тросов.

Боевые ракеты были в очередной раз сняты с вооружения приблизительно в 70-е гг. XIX в., когда появившиеся нарезные артиллерийские орудия превзошли их в своей точности и дальности стрельбы.

Однако К.Э. Циолковский знал и о боевых ракетах <sup>[111]</sup> [с. 100]. Как он сам отметил в работе <sup>[113]</sup>, он был знаком и с брошюрой А.П. Федорова, выпущенной в Санкт-Петербурге в 1896 году. К.Э. Циолковский писал: «Мне показалась она неясной (так как расчетов никаких не дано). А в таких случаях я принимаюсь за вычисления самостоятельно – с азав. Бот начало моих теоретических изысканий о возможности применения реактивных приборов к космическим путешествиям. Никто не упоминал до меня о книжке Федорова. Она мне ничего не дала, но все же она толкнула меня к серьезным работам, как упавшее яблоко к открытию Ньютоном тяготения» <sup>[113]</sup> [с. 179].

Если фамилия террориста Н.И. Кибальчича шествует по книгам и энциклопедиям, а работа с его скромным и неосуществимым предложением об использовании ракетного двигателя на твердом топливе на воздухоплавательном аппарате более или менее регулярно цитируется и даже переиздается, то о проекте А.П. Федорова как будто забыли.

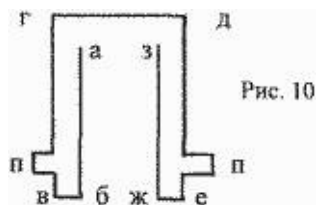
Итак, его брошюра <sup>[81]</sup> имеет небольшое введение и четыре раздела. Отметив, что задача по управлению аэростатами пока не находит решения, А.П. Федоров предлагает свой проект воздухоплавательного прибора, который «...идет вразрез с установившимся основным положением к разрешению задачи и пытается поставить эту последнюю на новый путь» <sup>[81]</sup> [с. 3].

Сначала, в первых двух разделах, он рассматривал «механизм» полета птиц. С этой целью он использовал прибор, в котором под действием грузов приводилась во вращение ось с двумя крыльями, и с его помощью выяснил, что когда птица опускает крылья, то под ними возрастает давление воздуха. Дальше он писал:

«Так, если бы мы покрыли форсовым составом (медленно горящий порох) нижнюю поверхность крыльев и туловища манекена птицы с распростертыми, неподвижно укрепленными крыльями и затем подожгли бы состав, то наш манекен взлетел бы на воздух и держался бы в нем.

Очевидно, что принцип полета птицы и ракеты один и тот же, с механической точки зрения, ибо разница лишь в том, что ракета получает сжатый газ от горящего пороха, а птица сжимает находящийся под нею воздух» <sup>[81]</sup> [с. 9].

Эта параллель не совсем правильна, но ясно, что автор кое-что знает о ракете. Далее в разделе 3 он описывает свой «воздухоплавательный прибор».



Рассмотрим рис. 10. На нем изображена схема камеры жидкостного ракетного двигателя. Обозначения здесь такие: «абвгдежз» ограничивают контуры цилиндрической трубы с «загнутыми внутрь стенками «абв» и «зже». Другими словами, одна труба вставлена в другую и с одного края «вб» и «же» кольцеобразное пространство между ними закрыто. В нижнюю

часть этой трубы проведены трубы «п» и «п», по которым подается под давлением газ. Он проходит через «аз» и идет по цилиндрическому каналу «абжз»

Вот как объяснял принцип работы этого устройства его автор: «На этом пути его (газа – Г.С.) давление на стенки канала взаимно уравнивается, давление же на часть площади «гд» (проекция «бж» на «гд»), т.е. снизу вверх, не уравнивается ничем, так как «бж» представляет свободный выход идущему по каналу газу, – явление, совершенно аналогичные тому, что имеет место, как мы видели, в полете птицы, а также в ракете и в отдаче огнестрельного оружия»<sup>[81]</sup> [с. 12].

Это точное современное объяснение принципа работы ракетного двигателя, который К.Э. Циолковский, как будет показано в разделах о звездолетах, стратопланах, а также и о наземной технике, вообще не понял.

Этот прибор, по замыслу А.П. Федорова, должен был работать на каком-нибудь газе, поступающем в камеру, т.е. он предлагал однокомпонентный и холодный двигатель. Для производства газа он считал необходимым предусмотреть какой-нибудь генератор, например, «бутылки» (баки с вытеснительной системой подачи), компрессоры («воздуходувные машины») или же парообразователь,»... который, по-видимому, будет еще выгоднее, в особенности, если применить новейший способ Серполе, обеспечивающий небольшой вес системы.»

«Топливом» может быть либо жидкая углекислота, либо воздух и даже вода (при использовании пара). Правда, автор не рассматривал вопрос о том, каким образом этот пар целесообразно производить; какое, например, будет при этом топливо<sup>[81]</sup> [с. 14].

Он считал, что можно составить систему таких «труб», чтобы передвигаться в воздухе в любом направлении. Еще одну трубу, спирально обвивающую центральную, он считал целесообразным использовать для управления этим аппаратом.

В последнем разделе он приводит простенький расчет, который показал, что тяга этого двигателя будет по крайней мере не меньше, чем у паровой машины при равенстве площадей ее поршня и его «опорной»

поверхности («аз»).

Итак, А.П. Федоров высказал идею об использовании реактивных двигателей на однокомпонентных топливах: жидком, газообразном и водяном паре. Однако она не была новаторской. Наш соотечественник штабс-капитан И.И. Третеский еще в марте 1849 года направил главнокомандующему кавказским корпусом генералу-фельдмаршалу М.С. Воронцову письмо с описанием изобретенного им управляемого аэростата. В качестве двигателя последнего предполагалось использовать однокомпонентные холодные ракетные (реактивные) двигатели, давшие и соответствующие названия аэростату: паролет, газолет (с пороховым двигателем), воздухолет <sup>[8]</sup> [с. 61-88; 176]. Твёрдотопливные ракетные двигатели для летательных аппаратов предлагались также Н.И. Кибальчицем (1881 г.) <sup>[8]</sup> [с. 236-240], Н.М. Соковниным (1866 г.) <sup>[177]</sup>; воздушно-реактивный двигатель был предложен Н.А. Телешовым <sup>[37]</sup>; реактивный двигатель, работавший на паре, предлагался также Н. Архангельским (1851 г.) <sup>[8]</sup> [с. 88-90], Ф. Гешвендом <sup>[8]</sup> [с. 351-357] и др.

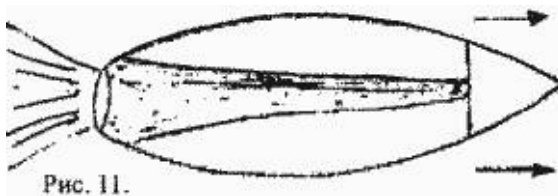
В 1882 году идея реактивного движения оказалась в поле внимания и Н.Е. Жуковского, занявшегося ее теоретической разработкой <sup>[19]</sup>. Что же для себя нового и непонятного мог увидеть К.Э. Циолковский в этой работе. Может быть указание на возможность получать такую силу не только с помощью твердых или газообразных, но и посредством жидких рабочих тел.

Видимо, на этот вопрос он ответил в 1926 году, когда в работе <sup>[113]</sup> писал: «Некоторые предлагают для реактивного действия сжатые в сосудах газы или сильно нагретые летучие жидкости. Это совершенно неприменимо – и вот почему. Самые точные и многочисленные мои расчеты показывают, что вес резервуаров самой лучшей формы и материала, по крайней мере в пять раз больше веса сжатого воздуха, заменяющего взрывчатое вещество. Отсюда видно, что газовый отброс всегда будет раз в 5-10 весить меньше, чем ракета..., для получения низшей космической скорости надо, чтобы взрывчатый материал при самых благоприятных условиях превышал по массе ракету в четыре раза» <sup>[113]</sup> [с. 245]. Это было новым, а непонятным остался, видимо, принцип работы ракетного двигателя.

Как уже отмечалось, интерес человечества к полетам в космос ведет свой отсчет из древности, скажем, от мифа об Икаре, и был подогрет писателями фантастами. Так, например, французский писатель Савиньен де Сирано, известный под именем Сирано де Бержерак, еще в 1649 году в романе «Путешествие на Луну» описал многоэтажное устройство, на котором солдаты разместили по шесть ракет на каждом этаже. При помощи этих ракет это устройство с Сирано на борту якобы поднималось на огромную высоту. В сочинении Жюль Верна «Путешествие на Луну» управление полетом ядра предлагалось осуществлять с помощью ракет. В 1806 году французский пиротехник Рюжьери запустил вертикально ракету с бараном и затем спустил ее на парашюте. Подобного рода примеры можно приводить и дальше, и все они характеризуют то обстоятельство, что идеи ракетного полета и полета в космос к началу XX в. уже не были новыми.

К.Э. Циолковский понимал, что для осуществления космического полета необходимо, чтобы калорийность топлива была предельно высокой. Но наибольшая она была у жидких компонентов, а поскольку их тоже можно применять на ракете, то следует их и подавать в ее камеру. Так, синтезируя чужие идеи и добавив к ним лишь идею двухкомпонентного жидкого топлива, К.Э. Циолковский пришел к идее жидкостной космической ракеты.

«Представим себе, – писал он, такой снаряд: металлическая продолговатая камера» ..., которая «имеет большой запас веществ, которые при своем смешении тотчас же образуют взрывчатую массу. Вещества эти, правильно и довольно равномерно взрываясь в определенном для того месте, текут в виде горячих газов по расширяющимся к концу трубам (рис. 11), вроде рупора или духового музыкального инструмента» <sup>[110]</sup> [с. 73].



Ракета эта должна быть пилотируемой, поэтому у нее был отсек для экипажа, снабженный светом, кислородом, поглотителями углекислоты, миазмов и других «животных выделений».

Как и каждый изобретатель, он попытался сформулировать преимущества своего детища перед другими аналогичными средствами, и прежде всего с теми, которые существовали реально: большая пушка (а дирижабль нельзя было брать в расчет). Впрочем, сам автор понимал, что пушка тоже непригодна для космических полетов, поскольку в ядре, выпущенным ею, развиваются чрезмерные перегрузки, а обратное его возвращение на Землю более чем сомнительно <sup>[110]</sup> [с. 72-73], не говоря уже о проблемах, связанных с сопротивлением атмосферы.

Итак, в разделе о преимуществах ракеты он писал:

«а) аппарат наш сравнительно с гигантской пушкой легко осуществим;»

Это было, как мы сейчас понимаем, большим заблуждением – это дело оказалось трудным и наукоемким. Как это ни парадоксально, именно это заблуждение стимулировало практические работы по жидкостной ракете Р. Годдарда (США), Г. Оберта (Германия), Ф.А. Цандера (СССР), Е. Зенгера (Австрия) и многих других пионеров ракетной техники.

«б) давление (тяга – Г.С.) взрывчатых веществ, будучи довольно равномерным, вызывает равномерно ускоряющееся движение ракеты, которое развивает относительную тяжесть (перегрузку – Г.С.).

Здесь он не ошибается, поскольку при постоянной тяге из-за уменьшения с течением времени массы ракеты, ее ускорение будет переменным.

Далее: «...величиною этой временной тяжести (перегрузкой – Г.С.) мы можем управлять по желанию, т.е. регулируя силу взрыва (тяги – Г.С.), мы в состоянии сделать ее, произвольно мало или много превышающей обыкновенную земную тяжесть».

Здесь К.Э. Циолковский полностью прав, поскольку возможность регулирования уровня перегрузок является определяющим достоинством жидкостных ракет в аспекте их использования для пилотируемых полетов.

«Если предположим для простоты, что сила взрыва (тяга – Г.С.)

уменьшается пропорционально массе снаряда, сложенной с массой оставшихся не взорванными взрывчатых веществ, то ускорение снаряда, а следовательно, и величина относительной тяжести (перегрузка – Г.С.) будут постоянными».

Совершенно очевидно, что он для этого своего вывода использовал формулу из школьного учебника физики:  $F = ma$ , т.е.  $a = \text{const}$ , если  $F/m = \text{const}$

Кроме отмеченных, К.Э. Циолковский указывает еще на одно достоинство ракеты: возможность регулировать скорость полета в широких пределах, что обеспечивает безопасный спуск и посадку ее на планету, а также уменьшение потерь на преодоление сопротивления планеты и ограничение величины аэродинамического нагрева.

Он правильно считал, что полет в атмосфере должен проходить с малой скоростью, которая может увеличиваться с разрежением воздуха.

Большое внимание он уделил вопросам, связанным с решением основных конструктивных проблем ракеты. Первый из них касался проблем управления движением центра масс и движением относительно центра масс. Этот вопрос К.Э. Циолковским был отчасти осмыслен еще в работе «Свободное пространство». Понимая теперь специфику космоса, он довольно четко формулирует сначала способы управления вектором тяги ракеты.

В атмосфере Земли (да и других планет) он считал целесообразным управлять полетом рулем, «подобным птичьему»<sup>[110]</sup> [с. 74]. Из проекта его аэроплана следует, что под этим термином он понимал аэродинамические рули высоты и направления, которые применялись в авиации.

Кроме того, он высказал еще две идеи: разместить руль вне ракеты, поблизости от выходного сечения сопла двигателя, а также поворачивать саму камеру сгорания ракетного двигателя, точнее, – конец ее сопла<sup>[110]</sup> [с. 75].

Все эти идеи нашли применение в ракетной технике.

Обратим внимание, что это идеи изобретательских задач, на пути которых к практике лежала как раз конкретика: как это можно сделать? Представим себе, что К.Э. Циолковский задумался над вопросом о том, как повернуть конец камеры сгорания (а не саму эту камеру)? Разве осталось бы это его предложение в силе?

В этой своей работе он еще ничего не доказывает: он гадает, высказывает предположения. Он ничего не может вычислить, поэтому появляется интуитивный спектр предложений, выделить среди которых рациональные он, как правило, не может.

Как будет показано ниже, проект этой космической ракеты – научная фантастика, «сдобренная» видимостью научности, результатами расчетов.

К.Э. Циолковский на примере дирижабля уже понял, что нужно рассказывать людям привлекательные сказки, тогда обязательно появятся сторонники их осуществления. На этой позиции он и впредь будет стоять твердо при разработке космической философии, при разработке идеи о «вечно юной Вселенной», и в вопросах космогонии, биологии или, наконец, второго начала термодинамики.

Для решения проблемы движения ракеты (космических аппаратов) вокруг центра масс, он также предложил несколько элементарных решений.

Он считал, что если ракета при своем движении начинает вращаться вокруг ее центра инерции, нужно переместить внутри снаряда какую-нибудь массу. Для ракеты это предложение избыточно, а для космического корабля, вообще говоря, приемлемо, хотя и не конкурентоспособно.

К.Э. Циолковский в этой своей работе не разделял две разные задачи: управление движением ракеты, и управление движением космического аппарата. Поэтому он предлагает «употребить для этой цели (для управления движением ракеты) магнитную стрелку, или силу солнечных лучей, сосредоточенных с помощью двояковыпуклого стекла. Каждый раз, когда снаряд с пушкой (двигателем – Г.С.) поворачивается, маленькое и яркое изображение солнца меняет свое относительное положение в снаряде, что может возбуждать расширение газа, давление, электрический ток и движение массы, восстанавливающей определенное направление

пушки (двигателя – Г.С), при котором светлое пятно падает в нейтральное, так сказать, нечувствительное место механизма» <sup>[110]</sup> [с. 75].

Все правильно: именно так и работает оптический датчик ориентации космического аппарата на Солнце, но никто еще не посчитал нужным использовать его на ракете, которая окажется неработоспособной при движении в атмосфере с облаками, закрывающими Солнце, или на космическом аппарате в тени Земли.

Правильно указал К.Э. Циолковский и еще один способ управления полетом ракеты. Он писал: «Основой для регулятора направления снаряда также может служить небольшая камера с двумя быстро вращающимися в разных плоскостях кругами (гироскопами – Г.С). Камера подвешена так, что положение, или, точнее, направление ее не зависит от направления пушки (двигателя – Г.С). Когда пушка поворачивается, камера в силу инерции, пренебрегая трением, сохраняет прежнее абсолютное направление (относительно звезд); это свойство проявляется в высшей степени при быстром вращении камерных дисков. Прицепленные к камере тонкие пружинки при поворачивании пушки меняют в ней свое относительное положение, что может служить причиной возникновения тока и передвижения регулирующих масс» <sup>[110]</sup> [с. 75].

Да, эта идея нашла самое широкое практическое применение, хотя она очевидна с тех пор, как было выявлено свойство волчка (гироскопа).

Если идеи К.Э. Циолковского в области динамики полета и управления движением ракеты были хотя и не оригинальны за редким исключением, но, тем не менее, более или менее состоятельны, что объясняется некоторой компетентностью их автора в области механики, то его суждения по теплопередаче и термодинамике были, в принципе, ошибочны.

Выше уже отмечалось, что в области теплопередачи К.Э. Циолковский был далеко не специалист, что стало причиной его ошибочных высказываний по теплообмену дирижабля. Естественно, что и в области ракетной техники его «тепловые» суждения не выдерживают никакой критики. Надо отметить, что вопрос этот принципиальный, поскольку само существование жидкостной ракеты зависит от возможности охладить ее двигатель (не будем пока затрагивать космический аппарат, или

спускаемую головную часть ракеты), в камере которого развиваются беспрецедентные условия: температура – около 4000°C, давление – несколько десятков атмосфер (сейчас 200 атм), скорость истечения газов – до 4500 м/с. Удастся найти способ решения этой проблемы – есть ракета, нет – все остальные рассуждения не более как абстрактные умозаключения.

Процитируем: «... труба (камера сгорания – Г.С.) может быть окружена кожухом, в котором циркулирует какой-нибудь жидкий металл; он передаст жар сильно нагретой части одного конца трубы другой ее части, охлажденной вследствие сильного разряжения паров», «... циркуляция ... металлической жидкости в кожухе, окружающем трубы, необходима... для поддержания одной и той же невысокой температуры трубы, т.е. для сохранения ее крепости» <sup>[110]</sup> [с. 79].

К.Э. Циолковский, к сожалению, заблуждался, поскольку теплоноситель (жидкий металл) должен иметь возможность куда-то сбрасывать тепло, воспринятое от камеры сгорания. Таким холодильником, однако, не может служить выходная часть сопла, охлажденная из-за разряжения истекающих газов, поскольку теплоотвод с нее, в свою очередь, ничтожен (неорганизован). Этот способ охлаждения он будет предлагать и в дальнейшем, особенно в проектах реактивных двигателей.

Еще один способ охлаждения, рассмотренный им в этой статье, состоял в том, чтобы окружать баками с жидкими кислородом и водородом или кожухи с циркулирующим в них металлом, или непосредственно сами «трубы». При этом он полагал, что охлаждение будет осуществляться низкой температурой криогенных жидкостей <sup>[112]</sup> [с. 79].

В одноименной статье, опубликованной в 1911 году, он также писал, что «Взрывная труба (камера сгорания – Г.С.) ... охлаждается низкой температурой жидкого кислорода и водорода, окружающих трубу»... <sup>[111]</sup> [с. 102].

Ошибка состоит здесь в том, что криогенные жидкости, образно говоря, не имеют теплоемкости. Они могут поглотить лишь незначительное количество тепла фазового перехода (т.е. при переходе из жидкого в газообразное состояние), после чего быстро наступает режим пленочного кипения, при котором образовавшийся газ оттесняет хладагент от стенки и

происходит ее прогар.

Интересно, что этот очевидно нецелесообразный метод охлаждения был практически применен в Германии специалистами Ракетенфлюгплатца на небольшой экспериментальной ракете «Мирак II», двигатель которой размещался в баке с жидким кислородом (рис. 12).

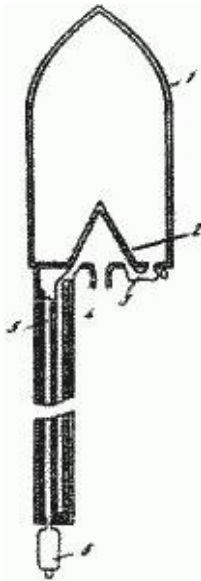


Рис. 12. Схема емкостного охлаждения двигателя ракеты «Мирак»

1 – бак с  $O_2$ ;

2 – камера;

3 – отверстие для подачи  $O_2$ ;

4 – отверстие для подачи бензина;

5 – бак с углекислотой;

6 – приемник углекислоты.

Попытка запуска ракеты, предпринятая весной 1931 года, привела к ее взрыву <sup>[66]</sup> [с. 20].

В 1934 году специалисты американского ракетного общества Б. Смитт и Г. Пендрей двигатель ракеты n3 (рис. 13) разместили в бензиновом баке, который, в свою очередь, был окружен баком жидкого кислорода. По свидетельству Г. Пендрея, в ходе работ с ракетой выяснилось, что ее «... нельзя было ни заправить, ни запустить, так как жидкий кислород, соприкасаясь с большой массой нагретого металла наружного бака, просто испарялся и выходил через заправочное отверстие столь же быстро или даже еще быстрее, чем поступал в бак» Г66, с. 201.

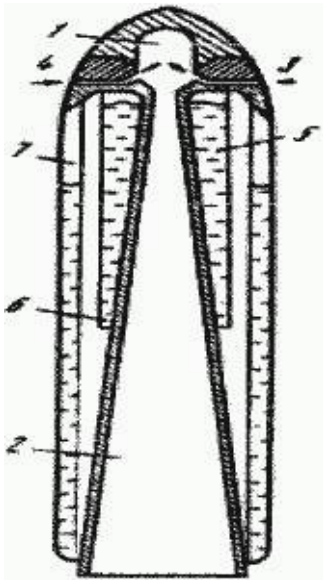


Рис. 13. Схема охлаждения двигателя ракеты АРО №3

- 1 – камера сгорания;
- 2 – сопло;
- 3 – форсунки горючего;
- 4 – форсунки окислителя;
- 5 – бак горючего;
- 6 – бак азота;
- 7 – бак окислителя.

К.Э. Циолковский считал возможным использовать и другие компоненты топлива: вместо водорода, например, жидкие углеводороды и ими окружать камеры двигателей. Но и эта идея ошибочна, поскольку режим пленочного кипения и здесь стоит непреодолимой преградой к получению более или менее заметного времени непрерывной работы двигателя.

И этот способ был применен в США на все той же ракете n3, где часть сопла была окружена баком с азотом <sup>[66]</sup> [с. 19]. А на ракете N 4 камера размещалась попросту в баке с водой (рис. 14).

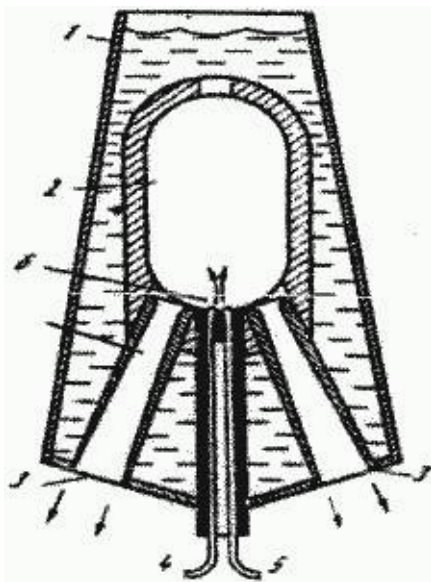


Рис. 14 Схема охлаждения двигателя ракеты АРО №4

1 – бак с водой;

2 – камера сгорания;

3 – четыре сопла (два сопла не показаны);

4 – магистраль подачи окислителя;

5 – магистраль подачи горючего;

6 – форсуночная головка.

Как показано в нашей работе <sup>[67]</sup>, почти все пионеры космонавтики были не специалистами в теплопередаче, термодинамике, вообще в тепловых машинах, к классу которых, несомненно, относится и ракета. Поэтому ошибки в области тепловых процессов были для них обычным делом.

Были у К.Э. Циолковского и другие идеи по тепловой защите. Он, например, предлагал внутреннюю часть камеры выкладывать каким-нибудь «тигельным материалом» (смесь веществ) или огнеупорными материалами: углеродом, вольфрамом и пр.

Этот способ нашел широкое применение в 30-е годы в СССР, но из-за отсутствия материалов, пригодных для условий ЖРД, этот путь казался тупиковым. Только в 60-е годы в результате крупных успехов в физике твердого тела появились новые материалы, которые стали широко применяться на некоторых двигателях, имевших дополнительные способы охлаждения камер.

К сожалению, в изданиях <sup>[108]</sup> [110] по каким-то причинам пропущен абзац с самой целесообразной идеей по охлаждению ЖРД. К.Э. Циолковский писал: «Водород и кислород в жидком виде, прежде чем попасть в пушку, пройдут по особому кожуху вдоль ее поверхности, охладят ее, сами нагреются и тогда уже попадают в пушку и взрываются» <sup>[11]</sup> [110, с. 34; 108, с. 10].

Таким образом, налицо идея внешнего регенеративного проточного охлаждения ЖРД, явившегося основным методом предохранения материальной части двигателей всех известных ныне космических ракет. Редакторы указанных изданий опустили фразу с этой идеей, по-видимому, посчитав ее ошибочной, поскольку было непонятно как это водород и кислород будут проходить по кожуху: в перемешанном виде? Тогда это ошибочно. Желательно было бы, чтобы К.Э. Циолковский вместо соединительного союза «и» поставил бы разделительный союз «или», т.е. написал бы: «водород или кислород».

К сожалению, не являясь теплотехником, он сам не оценил по достоинству этот метод охлаждения и отказался от него, во всех своих

последующих работах отдав предпочтение «охлаждению низкой температурой жидкого кислорода». Следует иметь ввиду, что этот метод требовал еще серьезного научного обоснования, поскольку возможность использования в качестве хладоагентов криогенных жидкостей была в то время далеко не очевидна, точнее: это считалось невозможным.

Остается также сожалеть, что этот метод не был своевременно оценен в СССР и в отношении других компонентов топлив (высококипящих), что привело к большим трудностям в решении проблемы охлаждения ЖРД. Отметим, что одного этого метода еще недостаточно для надежного охлаждения двигателей: его необходимо дополнить еще и внутренним охлаждением, т.е. такой организацией внутрикамерных процессов, при которой у огневой стенки камеры создается избыток одного из компонентов топлива и, как следствие этого, пониженная температура горения. Идею этого метода впервые высказал немецкий профессор Г. Оберт <sup>[198]</sup>, но, как уже отмечалось, ее в Германии не оценили, и она вновь возродилась благодаря инженеру Польшману, который предложил на ракете Фау-2 орошать спиртом (горючим) внутреннюю огневую стенку камеры.

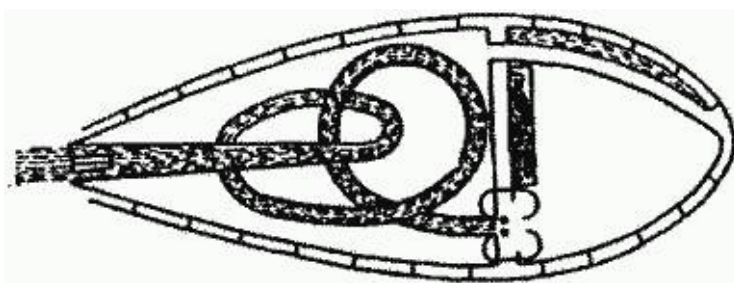


Рис 15. Проект 1914 г. (Чертеж К.Э.Циолковского)

Не владея термодинамическими расчетами, К.Э. Циолковский полагал, что сопло двигателя должно быть очень длинным (равным длине ракеты) и предлагал (с 1914 г.) скручивать его спирально (рис. 15). Это предложение само по себе делало ракету неработоспособной в связи с большими газодинамическими потерями и на трение, и на поворот потока газов, и из-за принципиально больших тепловых потоков в стенку камеры.

Таким образом, можно уверенно констатировать, что К.Э. Циолковский не нашел способа охлаждения двигателя его ракеты. А ведь это вопрос принципиальный, поскольку в его камере должны были сгорать самые калорийные топлива. Можно, конечно, предложить разместить

Солнце в камере и считать состоявшимся изобретение космической ракеты. Однако любой специалист по патентной экспертизе, несомненно, задаст изобретателю вопрос о том, а как же предохранить эту камеру от сгорания, причем этот вопрос симметричен самому предложению и без его решения оно теряет всякий смысл.

Впрочем, К.Э. Циолковский в связи с проблемой охлаждения прямо писал: «... не я решу эти вопросы...»<sup>[110]</sup> [с. 79].

Вот, собственно, и все конструктивные идеи, изложенные в цитируемой статье<sup>[110]</sup>. Их суть состоит, в основном, в переносе известных в науке и технике технических решений на предлагаемую космическую ракету. Исключение составляет, видимо, идея газового руля в ракете, четко и осмысленно сформулированная К.Э. Циолковским. Далее Циолковский переходит к вопросам ракетодинамики, на которых мы остановимся весьма подробно, поскольку в литературе его вклад в эту область науки чрезвычайно деформирован и, конечно, в сторону завышения его успехов.

### **Формула И.В. Мещерского с именем К.Э. Циолковского**

Итак, претендуя на изобретение межпланетной космической ракеты, К.Э. Циолковский должен был математически доказать ее способность преодолеть притяжение Земли, совершить космический полет и вернуться обратно.

В противном случае его идея была бы просто гипотезой, для превращения которой в изобретение предстоял еще долгий путь.

В настоящем разделе мы попытаемся понять в какой степени ему удалось решить эту задачу, каков был уровень его работ по ракетодинамике и какие ему принадлежат здесь приоритеты.

Сначала, конечно, остановимся на первой задаче ракетодинамики, носящей имя К.Э. Циолковского, так же как и полученная конечная формула и входящее в нее одно число.

Предполагая, что ракета летит в свободном пространстве, т.е. она не испытывает ни силы гравитации, ни сопротивления атмосферы и что

скорость истечения продуктов сгорания относительно ракеты постоянна (это было его молчаливое предположение), он составляет следующее уравнение, исходя из закона сохранения количества движения:

$$dV (M_1 + M) = V_1 dM ; (1)$$

где  $M$  – запас топлива на ракете в данный момент полета;

$M_1$  – сухая масса ракеты;

$V_1$  – скорость истечения продуктов сгорания;

$V$  – скорость ракеты.

Разделив переменные и интегрируя, он получил:

$$\int \frac{1}{V_1} dV = \int - \frac{dM}{M_1 + M}$$

или  $V / V_1 = - \ln (M_1 + M) + C$  где:  $C = \text{const}$

До запуска, когда  $V = 0$ ,  $M = M_2$ , т.е. начальному запасу топлива на ракете.

Тогда  $C = \ln (M_1 + M_2)$ ;

значит:

$$\frac{V}{V_1} = \ln \left( \frac{M_1 + M_2}{M_1 + M} \right)$$

Наибольшая скорость получится, когда сгорит все топливо, т.е. когда  $M = 0$ , т.е.

$$\frac{V_{\max}}{V_1} = \ln \left( 1 + \frac{M_2}{M_1} \right)$$

или

$$V_{\max} = V_1 \ln \left( 1 + \frac{M_2}{M_1} \right) ; \quad (2)$$

$$V_{\max} = V_1 \ln (1 + Z) \quad (3)$$

Число  $Z$  называют ныне числом К.Э. Циолковского.

«Отсюда мы видим, – писал он, – что скорость  $V$  снаряда возрастает неограниченно с возрастанием количества  $M_2$  взрывчатых веществ. Значит, запасаясь разными количествами их, при разных путешествиях мы получим самые разнообразные окончательные скорости» <sup>[110]</sup> [с. 77-78].

Но вот тут-то он уже и ошибся. Дело в том, что запас топлива на ракете хоть и может быть любым, но фиксированным сказывается отношение его массы к массе конструкции, т.е. число  $Z$ , которое в процессе развития ракет хотя и изменялось, но всегда имело некоторый свой логический предел, обусловленный конструктивными и технологическими особенностями. К.Э. Циолковский принял неслыханную и поныне скорость истечения  $V_1 = 5700$  м/с (для водородно-кислородного топлива она составляет примерно 4500 м/с) и по формуле (3) получил, что  $Z$  приблизительно равно 3 для обеспечения первой космической скорости.

Он проводил расчет даже до  $Z = 200$ , не понимая, что это расчет абсурда. Для современных одноступенчатых ракет еще в полной мере не удается обеспечить  $Z = 10$ , необходимое для их выхода на орбиту.

Н.Д. Моисеев отмечал, что К.Э. Циолковский в своих расчетах все округления и допущения всегда делал так, что погрешность шла в запас <sup>[40]</sup> [с. 27]. Но этому своему правилу в работе <sup>[110]</sup> он явно изменил.

Проведя соответствующие расчеты по формуле (3), он пришел к выводу о том, что:

«При отношении  $M_2 / M_1$ , равном шести, скорость ракеты почти

достаточна для удаления ее от Земли и вечного вращения вокруг Солнца в качестве самостоятельной планеты. При большем количестве взрывчатого запаса возможно достижение пояса астероидов и даже тяжелых планет»<sup>[110]</sup> [с. 83].

Он считал, что «...всевозможной величины снаряды с любым числом путешественников могут приобретать скорости желаемой величины», ... «лишь бы запас взрывчатых веществ  $M_2$  возрастал пропорционально возрастанию массы  $M_1$  ракеты»<sup>[110]</sup> [с. 82]. Но он не понимал, что величина  $Z$  ограничена возможностями природы и пропорционально отношению  $M_2/M_1$  может изменяться при недостаточно больших  $Z$ .

Формула (3) не учитывает потери в скорости ни за счет притяжения Земли, ни в результате воздействия аэродинамического сопротивления. Кроме того, в расчете использовалась экстремальная скорость истечения газов, причем даже без учета ее потерь из-за кпд двигателя. Значение этого кпд он мог ориентировочно принять таким, как у двигателей внутреннего сгорания, и тогда его ракета уже не выходила бы на орбиту.

В этой же работе он сделал, казалось бы, разумный шаг: он попытался определить влияние силы тяжести на скорость ракеты. При этом он пользуется формулами из школьного курса физики и совершенно не затрагивает специфики ракетного движения. Он писал:  $V = a t$  ; (4)

где:  $V$  – скорость ракеты в среде без тяжести и аэродинамического сопротивления;  $a$  – ускорение прямолинейного движения;  $t$  – время.

(У него было записано так:  $t = V/P$  где  $P$  – ускорение; мы здесь заменили  $P$  на  $a$ ). К.Э. Циолковский вводит далее силу земного притяжения:

$$t = \frac{V_2}{(a - g)} ; (5)$$

где  $V$  – скорость ракеты в конце активного участка при постоянном ускорении свободного падения  $g$ .

Комбинируя (4) и (5), он получил:

$$V = V_2 \cdot \frac{a}{(a - g)} ; \quad (6)$$

Подставив (6) в (2), он приходит к зависимости конечной скорости ракеты в среде с силой притяжения:

$$V_2 = V_1 \cdot \left(1 - \frac{g}{a}\right) \cdot \ln \left( \frac{M_2}{M_1} + 1 \right) ; \quad (7)$$

К.Э. Циолковский использует далее эту формулу для расчетов каких-то экзотических, второстепенных режимов движения. Например, он вычислил сколько времени простояла бы неподвижно ракета с работающим двигателем на Земле и на Луне если бы  $g = a$ .

Некоторые наблюдения были хоть и полезными, но, тем не менее, не актуальными. Например, он заметил, что если  $a \rightarrow \infty$ , то скорость ракеты будет одинакова в среде с притяжением и без него (без аэродинамического сопротивления, конечно), т.е. что выгоднее сжигать сразу все топливо на Земле.

Далее он, положив, что  $g/a = 10$ ,  $M_2/M_1 = 6$  нашел, что  $V_2 = 9990$  м/с [110] [с. 89]. Казалось бы, что, наконец-то, круг замкнулся и то, ради чего была получена формула (7), сейчас будет достигнуто – ведь теперь уже очевидно, что числа  $Z = 6$  не хватает для достижения второй космической скорости:

$$V_2 = 0,9 \cdot V_1 \cdot \ln \left( \frac{M_2}{M_1} + 1 \right) \quad (8)$$

А ведь еще есть аэродинамическое сопротивление, к.п.д. двигателя. Если на каждое из этих слагаемых набросить тоже всего по 10%, то теперь уже потери в скорости составят 30%.

Однако К.Э. Циолковский отметил лишь прямо противоположное: «Мы нашли  $V_2 = 9900$  м/с, т.е. такую скорость, которая лишь немного

менее скорости  $V$ , приобретаемой в среде, свободной от силы тяжести при тех же условиях взрыва» <sup>[110]</sup> [с. 89].

Об этой проблеме он думал всю свою жизнь. В 1935 году он писал о том, что чем больше он работал, тем больше находил разные трудности и препятствия на пути в космос, но в последнее время «...найденны приемы, которые дадут изумительные результаты» <sup>[166]</sup> [с. 419].

Под этими приемами он понимал принцип многоступенчатых ракет, и как только он этот принцип для себя открыл, тотчас нашлись у него аргументы, свидетельствующие о невозможности осуществления межпланетного полета с помощью одноступенчатой ракеты.

В работе <sup>[128]</sup>, которую он писал в конце жизни и не закончил, он прямо отметил, что не удастся обеспечить скорость истечения продуктов сгорания на уровне 5-6 км/с, да и стартовая масса ограничена, он также сделал предположение о том, что в ракете может с полезными целями использоваться всего 70% энергии топлива, а скорость истечения может достигать всего 4 км/с <sup>[128]</sup> [с. 421].

Проведя расчеты, он пришел к выводу о том, что «...практическая скорость едва достаточна для роли близкого земного спутника» <sup>[128]</sup> [с. 422].

Таким образом, он в конечном итоге и сам признал, что предложенный им проект ракеты был не пригоден для обеспечения межпланетного полета, т.е. был фантастичным, гипотетическим, но это произошло уже тогда, когда он нашел, как ему казалось, способ решения этой проблемы.

Допустим, что ракета К.Э. Циолковского все-таки отправилась в межпланетное путешествие или, скажем, на Луну. Для этого она должна была не только набрать вторую космическую скорость, но и при посадке погасить ее до нуля, что требует увеличить запасы топлива. Этому вопросу К.Э. Циолковский уделил в своей работе <sup>[110]</sup> самое пристальное внимание, посвятив ему отдельный раздел.

Для того, чтобы понять как формировались мифы о К.Э. Циолковском, рассмотрим его изложение А.А. Космодемьянским.

Он писал:

«В научной литературе по ракетодинамике совсем не упоминается о приоритете К.Э. Циолковского, впервые решившего задачу о мягкой посадке на астероид или планету без атмосферы. А это было сделано ученым еще в работе 1903 г., где есть небольшой раздел, озаглавленный «Среда тяжести. Отвесное возвращение на Землю» <sup>[27]</sup> [с. 85-86].

И далее:

«Дадим элементарный вывод одного из результатов Циолковского. Рассмотрим свободное пространство и ракету, получившую скорость  $V_1 = V_r \ln(1 + Z)$ ;

Погасить скорость  $V_1$  в свободном пространстве (посадка на астероид) эквивалентно возможности иметь в ракете начальный запас топлива для получения скорости  $V_2 = 2V_1$ ; т.е.

$$V_2 = 2 V_r \ln(1+Z_1) = V_r \ln(1+ Z_1)^2 = V_r \ln(1 + Z_2);$$

где  $Z_2$  – число Циолковского, обеспечивающее получение ракетной скорости  $V$  (и ее уменьшение до нуля (мягкая посадка!). Легко понять, что

$$Z_2 = \frac{\text{полная масса топлива}}{\text{масса ракеты, совершающей мягкую посадку}} = (1+Z_1)^2 - 1; \quad (9)$$

Эта формула приводится на стр. 92 указанной работы Циолковского. Он пишет, что из полученной формулы «...видим, как недопустимо громаден запас взрывчатого материала, если мы хотим приобрести очень большую скорость и потерять ее» <sup>[110]</sup> [с. 92].

В самом деле, – продолжает А.А. Космодемьянский, – пусть  $Z_1 = 9$  (это обеспечивает получение первой космической скорости при известных современных топливах), тогда из формулы (9) получаем:

$$Z_2 = (1 + 9)^2 - 1;$$

т.е. для одноступенчатой ракеты обеспечение разгона до  $V^1 = 8$  км/с и последующего торможения до  $V = 0$  требует, чтобы масса топлива была в 99 раз больше массы ракеты без топлива. Практически это невозможно.

Циолковский дал решение задачи о мягкой посадке на поверхность планеты без атмосферы с учетом силы притяжения, полагая, что масса ракеты (корабля) меняется по показательному закону. В этом случае (если  $M = M_0 e^{-at}$ ) уравнение прямолинейного (радиального) движения будет:

$$M \cdot \frac{dV}{dt} = -M \cdot g - \frac{dM}{dt} \cdot V_r = (\alpha \cdot V_r - g) \cdot M, \quad (10)$$

или (упрощающее предположение):

$$\frac{dV}{dt} = \left[ \frac{V_r \cdot \alpha}{g} - 1 \right] \cdot g = \text{const}$$

Величина

$$\frac{V_r \cdot \alpha}{g} = n$$

дает перегрузку. Если  $n$  – задано, то задача о мягкой посадке решается очень просто (это элементарная задача о равнозамедленном движении).

Циолковский в ряде своих работ придает важное значение случаю равнопеременных прямолинейных движений ракеты, когда  $M = M_0 e^{-at}$ . По существу дела он первым детально обследовал этот класс движений ракеты»<sup>[27]</sup> [с. 86-87].

А теперь сравним это с тем, что писал К.Э. Циолковский, конечно, для доказательности, по возможности, цитируя и его.

Он писал для среды без притяжения:

«Пусть, например, ракета силою взрыва некоторого (не всего) количества газов приобрела скорость 10000 км/с. Теперь для остановки следует приобрести такую же скорость, но в обратном направлении. Очевидно, количество оставшихся взрывчатых веществ ... должно быть в пять раз больше массы  $M_1$  снаряда». (Он, конечно, эту цифру получил из формулы (2) – Г.С.).

«Стало быть, снаряд должен иметь по окончании первой части взрыва (для приобретения поступательной скорости) запас взрывчатого вещества, масса которого выразится через  $5 M_1 = M_2$ .

Вся масса вместе с запасом составит  $M_2 + M_1 = 5M_1 + M_1 = 6M_1$ .

Этой массе  $6M_1$  первоначальное взрывание должно также сообщить скорость в 10000 м/сек, а для этого нужно новое количество взрывчатого материала, которое должно также в пять раз превышать массу снаряда с массой запаса для остановки, т.е. мы должны  $6M_1$  увеличить в пять раз; получим  $30M_1$  что вместе с запасом для остановки  $5M_1$  составит  $35M_1$

Обозначив число, показывающее, во сколько раз масса взрывчатого материала больше массы снаряда, через  $q = M_2/M_1$  предыдущие рассуждения, определяющие массу всего взрывчатого вещества  $M_2/M_1$  для приобретения скорости и уничтожения ее, выразим так:

$$M_3/M_1 = q + (1+q)q = q(2 + q)$$

или, прибавляя и вычитая единицу из второй части уравнения, получим

$$M_3/M_1 = 1 + 2q + q^2 - 1 = (1+q)^2 - 1 \quad (11)$$

т.е. он своим путем получил формулу (9).

К.Э. Циолковский не составлял и не решал, в частности, уравнения (10). Ни в одной из своих работ он даже не упоминал о законе изменения массы ракеты – он этого просто не понимал – и, конечно, в рассматриваемой работе не предполагал, что оно происходит по

показательному (или по линейному) закону, и он вообще не исследовал «этот класс движения ракеты». Он просто использовал в своих расчетах известную из школьного курса физики формулу для равнопеременного прямолинейного движения.

Изобретенная им ракета была четко функционально ориентирована на решение задачи о межпланетных путешествиях. Однако К.Э. Циолковскому не удалось доказать математически осуществимость своего замысла.

Во-первых, он не справился с выбором числа  $Z$  (да и не мог, видимо, в то время с этим справиться) и, кроме того, в полной мере даже не понял его сущность, а во-вторых, он не нашел выхода с решением проблемы посадки ракетного аппарата на другие планеты или на Землю. В самом деле, представляется фантастикой даже для настоящего времени обеспечить массу топлива на ракете почти в 100 раз больше массы ее конструкции. Эти расчеты приведены только для первой космической скорости и, кроме того, не учитывали необходимость повторного старта с астероида (планеты), набора необходимой скорости и ее гашения при посадке на Землю. Полученные здесь цифры были бы чудовищно большими (число  $Z$  составляло бы несколько тысяч) и не оставляли бы никаких надежд на осуществление межпланетных путешествий.

Обратим внимание, К.Э. Циолковский не акцентирует внимание на этом аспекте, как бы убирая подальше от читателя очередное препятствие на пути к осуществлению своего проекта. Зафиксировав факт необходимости больших значений числа  $Z$ , он не сделал, казалось бы, логичного вывода о невозможности осуществления с помощью его ракеты межпланетного путешествия.

Расчеты К.Э. Циолковского были ориентированы ни на решение проблем, ни на их выявление, а на создание у читателей иллюзии теоретической респектабельности его идеи. Они проводились (подгонялись) под заранее заданный ответ.

Итак, его ракета была неработоспособна, поскольку она:

- 1) в одноступенчатом варианте едва могла выйти даже на околоземную орбиту;

- 2) не могла прилететь на другую планету и вернуться на Землю;
- 3) сопло двигателя было чрезмерно длинным и в ряде проектов оно было завито спирально;
- 4) двигатель нельзя было охладить предлагавшимися методами.

Новым, что внес К.Э. Циолковский в конструкцию ракеты было предложение использовать в ней не одно, а двухкомпонентное жидкое топливо. Другие его предложения, касавшиеся отдельных систем ракеты, были или его догадками, не подкрепленными экспериментами и расчетами, или оказывались очевидными. Особо стоит выделить вполне целесообразную идею о газовом руле ракеты, которая была несомненно патентоспособна.

Именно в этих четырех положениях и фокусируются наши разногласия с биографами К.Э. Циолковского. «Можно ли считать изобретателем человека, предлагающего неработоспособный и не выполняющий свою функциональную задачу технический объект?» – вот тот вопрос, который в данном контексте представляется ключевым. Само собой разумеется, что из указанных четырех недостатков ракеты Циолковского не все были одинаково принципиальны. Так, например, длина сопла и его форма могли быть легко скорректированы любым специалистом по теплотехнике или гидродинамике, что в действительности вскоре и произошло. А вот с остальными ситуация оказывалась сложной.

В самом деле, одноступенчатость ракеты исключала возможность ее использования для межпланетных полетов, что следовало и из исследований самого К.Э. Циолковского. Идея многоступенчатых ракет, как будет показано ниже, пришла к нам с запада от Р. Годдарда, а Циолковский так и не понял даже ее сути.

Может быть, ему принадлежит изобретение просто космической ракеты, т.е. ракеты, в одноступенчатом варианте достигающей космоса? Видимо, ответ и на этот вопрос будет по крайней мере спорным. Все исследователи того времени были бы рады увеличить дальность полета существовавших ракет, но не видели путей достижения этого. При использовании жидкого топлива в камере двигателя развивались столь высокие температуры, что сама ракета сгорала. Суть изобретательской

задачи как раз и состояла в том, чтобы разрешить это противоречие, своего рода «заколдованный круг»: хочешь в космос – повышай калорийность топлива, а значит, и температуру его горения, но тогда ракета сгорает; хочешь ее сохранить – уменьшай эту температуру, но тогда останешься без космоса. Но это противоречие К.Э. Циолковский не разрешил, а это означает, что и изобретение не состоялось. Его предложение не было, таким образом, научно обоснованным, оставалось, поэтому, научно-фантастическим, просто догадкой. Посылка о том, что простое использование жидкого топлива взамен твердого позволит обеспечить межпланетный перелет была ошибочной. Изобретение технического объекта есть процесс, который может растянуться не только на десятилетия, но и на столетия, на протяжении которых большое количество исследователей вносят свой вклад в соответствующие работы, и приписывать любому из них изобретение всего объекта – большая методологическая ошибка. К.Э. Циолковский сказал: «Давайте для межпланетных путешествий использовать жидкое топливо.» Наука (да и расчеты самого Циолковского) говорила: «Нет, ничего не получится.» Р. Годдард и Г. Оберт сказали: «Давайте использовать, кроме того, многоступенчатые ракеты.» Наука сказала: «Правильно, но как обеспечить сохранность материальной части от разрушающего действия высоких температур?» Прошло более десяти лет, после которых немецкие специалисты нашли ответ и на этот вопрос, обеспечив сохранность Фау-2. Вот когда только закончилось изобретение жидкостной межпланетной ракеты с принципиальной точки зрения. Но нужны были усилия и десятков, скорее, сотен специалистов для изобретения отдельных элементов ракеты.

Нужно было действо лукавого глубокомыслия, чтобы все это приписать К.Э. Циолковскому. Впрочем, может быть, мы слишком строги к «основоположнику»? Итак, он – изобретатель или нет? Мы говорим: «Он один из изобретателей жидкостной (но даже не межпланетной) ракеты, которую изобрести ему в целом не удалось. Он всего лишь привлек внимание, даже не ученых, нет, а популяризаторов науки, журналистов, школьников к проблеме межпланетных полетов. В этом его заслуга. Но при чем здесь наука?

К.Э. Циолковского не следует, поэтому, называть изобретателем ракеты, поскольку он всего лишь один из многочисленных ее изобретателей, причем он – пионер в этой области, вызвавший к ней определенное внимание в России.

Наконец, следует отметить, что ему не удалось математически обосновать возможность совершить с помощью этой ракеты межпланетный полет, т.е. он сам же и нарушил то правило, выполнение которого, как показано выше, он требовал от других изобретателей. Поставить задачу – это еще не означает решить ее.

Вернемся к формуле (3).

В докторской диссертации Г.К. Михайлова, защищенной в МГУ в 1977 году <sup>[38]</sup>, было убедительно показано, что уравнение движения тела с переменной массой решили английские исследователи У. Мур <sup>[197]</sup>, а также П.Г. Тэйт и У.Дж. Стил <sup>[199]</sup> из Кембриджского университета соответственно в 1810-1811 гг. и в 1856 году.

Эти работы были откровенно ориентированы на ракетную технику, причем в первой из них это уравнение решалось также и для случая движения ракеты в гравитационном поле.

Очевидно, что приоритет в этом вопросе и должен принадлежать этим ученым.

Однако у такой точки зрения существуют и оппоненты. Так в работе <sup>[27]</sup> А.А. Космодемьянский считал, что их решение представляется лишь частным случаем решения этого уравнения К.Э. Циолковским, вытекающим из предположения, что сила тяги будет величиной постоянной, т.е. когда закон изменения массы будет иметь вид:  $M = M_0 (1 - at)$ , где:  $M_0$  – стартовая масса ракеты,  $a$  – постоянная величина, характеризующая секундный расход массы.

В работе <sup>[199]</sup>, являвшейся учебником для студентов, одна из задач была посвящена движению ракеты с показательным законом изменения массы, т.е. когда ее ускорение постоянно:  $M = M_0 e^{-at}$

«Формула К.Э. Циолковского, опубликованная в 1903 году, получена для произвольного закона изменения массы (подчеркнуто А.К.)», – отметил А.А. Космодемьянский <sup>[27]</sup> [с. 85], а поэтому и приоритет принадлежит К.Э.

Циолковскому.

При этом была допущена небольшая, но существенная историческая неточность: автор работы <sup>[27]</sup> представил дело таким образом, будто исходное уравнение было записано К.Э. Циолковским в таком виде:

$$M_0 f(t) \frac{dV}{dt} = -V_r M_0 \frac{df}{dt};$$

где  $f(t)$  – функция, определяющая закон изменения массы. У К.Э. Циолковского она, дескать,  $f(0) = 1$ , а линейный и показательный законы изменения массы, принятые англичанами, являются, частным случаем  $f(t)$ .

Однако, во-первых, К.Э. Циолковский  $f(t)$  не вводил, не оговаривал и вообще не знал ничего о законах изменения массы. Это впервые и в конкретной форме сделали цитировавшие англичане. Во-вторых, случай  $f(0) = 1$  – всего лишь начальное условие.

Наконец, скорость ракеты в конце активного участка для рассматриваемого случая вообще не зависит от закона изменения массы. Поэтому выражения для формулы скорости у англичан и у К.Э. Циолковского тождественны, а вот вычисление расстояний требует введения этого закона, что он в отличие от англичан не понял вообще.

Вместе с тем, как бы ни закончился спор о его приоритете с англичанами, приоритет в решении уравнения тела с переменной массой ему не принадлежит в любом случае.

В России это уравнение впервые было решено другим нашим соотечественником, крупнейшем специалистом по теоретической механике, специализировавшемся именно на исследованиях движения тел переменной массы, бывшим приват-доцентом Санкт-Петербургского университета, а с 1902 года – ординарным профессором кафедры теоретической механики Петербургского политехнического института Мещерским Иваном Всеволодовичем (1859-1935 гг.). 27 марта 1897 года он представил свою диссертацию с решением этого уравнения в деканат, в ноябре того же года она уже была опубликована, а 10 декабря состоялась защита. По данным <sup>[172]</sup> [с. 146] свое уравнение К.Э. Циолковский решил в

мае 1897 года, а опубликовал, как уже отмечалось, только в 1903 году.

Сам А.А. Космодемьянский в предисловии к работе <sup>[36]</sup> писал: «Диссертация Мещерского «Динамика точки переменной массы» и его работа «Уравнения движения точки переменной массы в общем случае» составляют надежный теоретический фундамент современной ракетодинамики». И далее: «И.В. Мещерский – создатель нового раздела теоретической механики» <sup>[36]</sup> [с. 25]. «Механика тел переменной массы есть научная основа современной ракетодинамики» <sup>[36]</sup> [с. 5].

Полученные И.В. Мещерским уравнения используются во всех видах летательных аппаратов, где происходит отделение (ракеты) или присоединение (воздушно-реактивные двигатели) массы.

Во второй главе он решает простейший случай этого уравнения, когда «скорость изменяющейся массы равна скорости точки» <sup>[36]</sup> [с. 41].

Сейчас, при решении вопроса о приоритете К.Э. Циолковского, многие исследователи отмечают, что он свою формулу получил применительно к движению ракет, а И.В. Мещерский, якобы, лишь для некоторого абстрактного случая.

Однако даже беглое ознакомление с его работами <sup>[36]</sup> убедительно свидетельствуют, что и это утверждение несостоятельное.

И.В. Мещерский писал:

«Глава III содержит задачи о прямолинейном движении точки переменной массы и, прежде всего, те, к которым мы приходим, рассматривая вертикальное движение горячей ракеты и привязного аэростата ... и далее решается задача о движении тяжелой точки массы  $m = m_0 (1 + at)^2$  при сопротивлении среды, пропорциональном квадрату скорости» <sup>[36]</sup> [с. 43]. Решение этой задачи он свел к известному уравнению Риккати. В главе VI он рассматривал движение точки переменной массы в однородном поле тяготения, в том числе и когда масса точки изменяется по показательному закону <sup>[36]</sup> [с. 122]. Основное уравнение ракеты (формула К.Э. Циолковского) было представлено в виде <sup>[36]</sup> [с. 121]:  $X = a \ln(f) + X_0$ ,

где  $f$  – безразмерная масса,  $a = \text{const}$ .

Иногда можно слышать суждения и о том, что К.Э. Циолковскому хотя и не принадлежит приоритет в решении рассматриваемого уравнения, но он был первым, кто применил известную формулу к расчетам межпланетной ракеты (а не просто ракеты). Однако, если следовать этой логике, необходимо было бы законам, скажем, Ньютона или таблице умножения присваивать имена тех исследователей, которые впервые применяли их в новых областях науки и техники. Использование известной формулы в другой области познания не является предметом приоритета.

Не удалось К.Э. Циолковскому с помощью простых расчетов по этой формуле получить и какие-либо серьезные выводы. Наоборот, эти расчеты были способом ввести читателей в заблуждение относительно принципиальной осуществимости космической ракеты. С их помощью он, как уже отмечалось «прятал» проблемы, стоявшие на пути в космос.

К.Э. Циолковский в одной из своих работ писал:

«Я многое открыл, что было уже открыто ранее меня. Значение таких работ я признаю только для самого себя, так как они давали мне уверенность в моих силах. Также должны смотреть на свои открытия ученые, сделавшие их после меня. Обвинять в заимствованиях, конечно, без доказательств нельзя. Все же я думаю, что как мои запоздалые работы, так и других ученых отчасти навеяны отголосками ранее опубликованных трудов. Молва и печать их распространяют иногда и без указания источников. Печатная дата – вот, что решает спор о первенстве (приоритете) и значении ученого» <sup>[116]</sup> [л. 1].

Ну что ж, настало время вернуть свой долг И.В. Мещерскому или англичанам. Следует вспомнить еще одну горестную судьбу уравнения, впервые полученного и исследованного И.В. Мещерским в 1897 году. Оно являлось частным случаем уравнения (1) и, только спустя 31 год(!), итальянский математик Леви-Чивита еще раз его вывел и оно получило его имя: «уравнение Леви-Чивита» <sup>[36]</sup> [с. 16]. И здесь следовало бы восстановить историческую справедливость – для этого, в частности, и существуют историки науки и техники, – и вернуть И.В. Мещерскому его уравнение.

Итак, мы не нашли у К.Э. Циолковского ни одной задачи, типичной для ракетодинамики, специфику которой он не понимал и подменял в результате сущность ракетного движения представлениями о движении абстрактного тела.

Вот, например, как он решал вторую свою задачу, хотя непонятно кто и когда присвоил ей его имя. Формулируется она так: «Пусть ракета движется поступательно по вертикали вверх в однородном поле силы тяжести и начальная скорость центра масс ракеты равна  $V_0$ . Требуется определить закон изменения скорости и расстояния (высоты) ракеты в зависимости от времени при различных законах изменения массы и найти максимальную высоту подъема ракеты» <sup>[29]</sup> [с. 204].

Это цитата из работы А.А. Космодемьянского, в которой он привел современное решение и этой задачи, создавая у читателей иллюзию, что именно так ее и решил К.Э. Циолковский. Мы не будем здесь пересказывать решение ее А.А. Космодемьянским – желающие узнать о современных способах могут обратиться к первоисточнику <sup>[29]</sup>, а мы отметим ход ее решения самим К.Э. Циолковским:

$$h = \frac{a \cdot t^2}{2} = \frac{(a - g) \cdot t^2}{2}$$

Дальше продолжать не будем, поскольку любой человек со средним образованием здесь все поймет без лишних слов. Отметим только, что ни о каком учете изменения массы ракеты К.Э. Циолковский речи, конечно же, не вел – необходимость этого он даже не понимал.

К.Э. Циолковскому не принадлежит приоритет в выводе ни одной формулы ракетодинамики – в своих рассуждениях он использовал малообоснованные формулы из школьного учебника физики. А ведь ракетодинамика – это еще и вариационные задачи.

Он не может считаться основоположником ракетодинамики.

В работе <sup>[85]</sup> утверждается, что получение формулы, носящей имя К.Э. Циолковского, «... было отнюдь не простым делом для того времени, как

может показаться на первый взгляд.» Для доказательства отмечается, что американский исследователь Р.Х. Годдард, составив соответствующее дифференциальное уравнение, не сумел его решить, что уже «... само по себе доказывает на наличие своеобразных трудностей в этом вопросе» [85] [с. 27].

С нашей точки зрения этот вывод был весьма простым. В работе [38] приводится доказательство того, что это уравнение решали на экзаменах студенты Кембриджского университета еще в середине XIX в.

Авторы работы [4] считают, что «Циолковский является подлинным и единственным основоположником научной космонавтики, потому что до появления его трудов ни такой научной дисциплины, ни такой области научно-технического прогресса, ни такой области человеческой деятельности не существовало вообще...» [4] [с. 145]. Однако здесь допускается логическая ошибка по схеме: после этого, значит по причине этого. Подгонку результатов расчетов под заранее заданный ответ нельзя называть научным исследованием. Космической науки не существовало и после смерти К.Э. Циолковского приблизительно 15-20 лет. Даже ракета ФАУ-2 была создана в условиях резкого отставания науки от потребностей практики методами проб и ошибок (см., например, [66]).

Судьба рассмотренной здесь работы К.Э. Циолковского оказалась неудачной. Вскоре после ее выхода в газетах появилось сообщение о том, что журнал «Научное обозрение» закрыт. Видимо, часть тиража была конфискована, так что сам автор с большим трудом достал всего один его экземпляр.

В августе 1911 году он писал Б.Н. Воробьеву (редактору журнала «Вестник воздухоплавания»):

«Время было строгое, когда печаталось начало моей статьи, и редактор, как он писал, терпел неприятности от цензуры, если не больше. Оттиски (особые), как видно, были конфискованы, так как я не мог их получить даже за деньги из типографии, и говорить со мною о них не стали, хотя они несомненно были по словам же типографии» [9] [с. 15].

Так что, о гипотезе межпланетной ракеты общественности стало

известно, в основном, лишь в результате последующих публикаций К.Э. Циолковского, хотя подписчикам журнал был доставлен даже за границу.

Итак, попытаемся понять, в чем заслуга К.Э. Циолковского в ракетной технике.

В.Н. Сокольский считает, что она состоит в том, что он объединил два направления: мечту писателей-фантастов о межпланетных путешествиях с предложением использовать для этих целей ракеты <sup>[73]</sup>, т.е. для решения известной функциональной задачи он предложил известное техническое средство. Однако, строго говоря, это сделал еще Сирано де Бержерак. К.Э. Циолковскому не удалось предложить а) работоспособную конструкцию ракеты и б) математически обосновать возможность межпланетных путешествий. Он не стал, следовательно, изобретателем жидкостной ракеты, хотя, несомненно, был пионером в этой области и высказал перспективную идею о принципиальной возможности использовать на ракетах, кроме твердого, жидкое двухкомпонентное топливо. Для того, однако, чтобы изобретение состоялось, ему необходимо было разрешить возникавшее противоречие, связанное с тем, что весьма высокие температуры, обусловленные использованием самого калорийного топлива, разрушали ракету, но сделать это ему не удалось.

Обратим внимание на то, что все его идеи были вовсе не наукоемки и касались задач, находящихся на уровне почти бытовых знаний и мышления.

Его усилия по разработке отдельных систем этих жидкостных ракет приводили либо к очевидным (для того времени) результатам, либо были догадками, фантазиями их автора, ничем, в сущности, не обоснованными.

В социальном плане он, будучи пионером в области жидкостных ракет, самым фактом своей деятельности вызывал интерес общества к проблемам развития космонавтики, впервые попытавшись обеспечить научный подход к их решению, что представляется его несомненной заслугой.

**Борьба К.Э. Циолковского против второго начала термодинамики и за вечную юность вселенной**

1903 год был пиком творчества К.Э. Циолковского. Статья его [110] прошла незамеченной научной общественностью, что и понятно, поскольку дискутировать с «сумасшедшими» идеями, изложенными в каком-то там популярном журнале, никто не собирался, да его никто из ученых и не читал.

Парадокс ситуации состоял в том, что если бы она попала на рецензию, скажем, к тому же Н.Е. Жуковскому, или еще к какому-нибудь самостоятельно думающему ученому, она вряд ли была бы опубликована – уж очень много в ней содержалось не просто сомнительных, но и неправильных положений. Это образец фантастики, приукрашенной математикой.

Так или иначе, но тема ее, находящаяся где-то на периферии науки, совершенно не актуальная, никому в то время была не нужна и интереса не вызывала.

Началась великая смута 1904-1905 гг. и немногочисленные поклонники его, создававшие ему рекламу, помогавшие ему вроде Голубицкого и других, куда-то незаметно делись, со смертью в 1896 году А.Г. Столетова постепенно стали какими-то зыбкими связи с московскими учеными, фактически оборвавшиеся после разрыва с Академией наук. Вокруг образовался, непонятно как, вакуум.

Идей тоже не стало: с дирижаблем – никакого успеха, с аэропланом – полная безнадежность, с ракетой и того хуже, экспериментальной аэродинамикой после разгрома его результатов академиком М.А. Рыкачевым заниматься не хотелось, да и средств не было, а для теоретических вопросов не хватало знаний. Единственным светлым пятном в творчестве были популярные работы. Их было много в журналах «Знание и искусство», в «Воздухоплавателе», в «Технике воздухоплавания».

В 1911 году он переиздал «Исследование мировых пространств реактивными приборами» в двух номерах «Вестника воздухоплавания». С точки зрения конструкции ракеты практически ничего нового в ней не было. В области проблемы охлаждения двигателя появилась определенность. Если в предыдущей работе перечислялся ряд методов, то теперь он сделал свой выбор: «Взрывная труба ... охлаждается низкой температурой жидкого кислорода и водорода, окружающих трубу или ее

кожух»<sup>[111]</sup> [с. 102] – грубая ошибка.

Кратко перечислялись результаты предыдущей статьи, формулы давались без выводов. Делалась попытка оценить влияние силы аэродинамического сопротивления (к сожалению, неудачно), вычислялись величины космических скоростей, необходимых для удаления от планет. Дополнительно были включены также разделы, посвященные описанию картины полета, средствам жизнеобеспечения.

В целом уровень этой работы прежний, все просто и, как-то, не по ракетному. В области жизнеобеспечения была высказана идея замкнутого цикла: «Как на земной поверхности совершается нескончаемый механический и химический круговорот вещества, так и в нашем маленьком мирке (т.е. на борту космического корабля – Г.С.) он может совершаться».<sup>[111]</sup> [с. 129]. «Как земная атмосфера очищается растениями при помощи Солнца, так может возобновляться и наша искусственная атмосфера. Как на Земле растения своими листьями и корнями поглощают нечистоты и дают взамен пищу, так могут непрерывно работать для нас и захваченные нами в путешествие растения»<sup>[111]</sup> [с. 128].

Эта идея, вообще говоря, неизбежно приходила к любому, кто задумывался над проблемой жизнеобеспечения. Так, например, один из российских пионеров космонавтики Ф.А. Цандер еще в 1907 году пришел к этой идее, в 1911 году добавив к ней предложение русского ученого И.А. Арциховского о методе аэропоники<sup>[68]</sup> [с. 30-31]. Вместе с тем, эта идея ни К.Э. Циолковским, ни Ф.А. Цандером теоретически осмыслена не была. Они оба не заметили, что в космосе не происходит полного восстановления энергии, поскольку часть ее идет на компенсацию жизнедеятельности. Другими словами, в этом цикле наблюдается возрастание энтропии и требуется закрытую систему жизнеобеспечения как-то открыть – иначе круговорот веществ будет стремиться к нулю. Но как это сделать, где в космосе взять дополнительное и пригодное вещество? Без решения этого вопроса все многочисленные и поныне суждения об автономных длительных пилотируемых космических полетах, космических поселениях и пр. представляются попросту несостоятельными.

В 1914 году в Калуге вышла брошюра<sup>[112]</sup> с дополнениями к предыдущей статье. Сущность этих дополнений сводилась к тому, что

некоторые положения, изложенные в предыдущих статьях, теперь формулировались в форме теорем, которые были или ошибочны, или не интересны, поскольку, как правило, могли быть получены, в ряде случаев, просто из поверхностного рассмотрения основных уравнений ракетодинамики.

В этом же году он, наконец, опубликовал отдельной брошюрой <sup>[97]</sup> свою работу, с опровержением второго начала термодинамики, которую закончил еще в 1905 году.

Понимая, что он в тепловых процессах не разбирался, вряд ли стоило подробно останавливаться на ее анализе, если бы не два обстоятельства.

Во-первых, К.Э. Циолковский сам придавал ей большое значение, отметив в автобиографии, что он опроверг Клаузиуса и Томсона.

Во-вторых, неожиданно идеи, высказанные им в этой небольшой по объему статье, до сих пор привлекают большое внимание и являются иногда источником заблуждений некоторых современных ученых. Достаточно сказать, что нам известны по крайней мере две книги <sup>[11]</sup> <sup>[56]</sup> и ряд статей, посвященных развитию этих его идей (см., например, <sup>[2]</sup> <sup>[47]</sup>).

Конечно, мы далеки от мысли решать здесь глобальные проблемы термодинамики и обсуждать все то, о чем говорят специалисты. Однако нам придется ответить на вопрос о том, действительно ли К.Э. Циолковский опроверг второй закон термодинамики, и, если ответ окажется отрицательным, необходимо будет указать на ошибку в его рассуждениях.

Со вторым законом термодинамики он, как и обычно, познакомился из научно-популярной литературы или из учебников. По крайней мере, «Механическую теорию теплоты» Р. Клаузиуса он не читал и это станет ясно любому, кто сопоставит эту работу с его работой <sup>[97]</sup>.

Р. Клаузиус писал: «Теплота не может переходить сама собой от более холодного тела к более тепловому» <sup>[24]</sup> [с. 133], и добавил, что «Появляющиеся здесь слова «сама собой» требуют, чтобы были вполне понятными, еще объяснения, которое дано мною в различных местах моих

работ» <sup>[24]</sup> [с. 133].

Далее, объяснив в общих чертах содержание этих слов, с его учетом Р. Клаузиус дал вторую формулировку этого закона:

«Переход теплоты от более холодного тела к более тепловому не может иметь места без компенсации» <sup>[24]</sup> [с. 134].

К.Э. Циолковский, не зная о существовании этих и других объяснений Р. Клаузиуса, начал свою работу именно с критики этих слов «сама собой», что и служит убедительным свидетельством незнания им всех аспектов этого закона в том виде, в каком они были изложены его автором.

«Что значит сама собой? – спрашивал он. – Может быть теплота от холодного тела к нагретому может переходить особым неизвестным действием природы? Человеческой силой, умом, искусством? Не чудом же? Выходит, что сама собою теплота не переходит, но не сама собою переходит» <sup>[97]</sup> [с. 6].

Именно не сама собою и переходит, с компенсацией ее потерь, с осуществлением некоторой дополнительной работы и пр. В отмеченном выше цикле жизнеобеспечения на борту космического корабля будет наблюдаться рассеивание энергии и безусловное выполнение второго закона термодинамики до тех пор, пока не найдутся некоторые способы компенсации этого рассеивания, например, изготовлением на Луне удобрений и доставкой их на корабль.

К.Э. Циолковский этого закона не понимал. Пытаясь доказать это, нам необходимо выбрать аргументы, созвучные с научными представлениями не нынешними, а конца XIX – начала XX в. В качестве такого аргумента может служить объяснение этого закона Г. Гельмгольцем, относящееся к 1899 году, с которым, в принципе, должен был познакомиться и К.Э. Циолковский прежде, чем вступать в дискуссию с представлениями Р. Клаузиуса.

Г. Гельмгольц писал о том, что весь запас энергии во Вселенной можно условно разделить на две части: одна из них представляет собой теплоту и должна ею остаться, другая, – к которой принадлежит теплота более

нагретых тел и весь запас механической, электрической и магнитной энергии – может быть превращена в любую форму энергии, и она-то и поддерживает все бесконечно разнообразные процессы в жизни природы. Но теплота более нагретых тел непрерывно стремится при помощи теплопроводности и излучения перейти в менее нагретые тела и вызывать равновесие температуры.

При движении земных тел, благодаря трению и толчкам, часть механической энергии превращается в теплоту, только часть которой может быть опять превращена в механическую энергию; то же самое происходит и при каждом химическом или механическом процессе. Из этого следует, что первая часть энергии природы – неизменная теплота – непрерывно увеличивается, тогда как вторая, механическая, электрическая и химическая энергия, – непрерывно уменьшается, так что, если физические процессы во Вселенной будут непрерывно идти таким путем, вся энергия превратится, наконец, в теплоту, и тогда может наступить полное равновесие температуры. С этого момента дальнейшие превращения энергии окажутся невозможными, и все процессы должны будут приостановиться <sup>[12]</sup> [с. 16-17], т.е. наступит тепловая смерть Вселенной.

Обратим внимание, что речь здесь идет (в частности) о том, что переход разных видов энергии в тепловую как раз и является свидетельством ее рассеивания или процесса возрастания энтропии.

Из многочисленных формулировок второго закона термодинамики одна как раз и подчеркивает переход от порядка к беспорядку, т.е. от организованного механического движения к хаотическому тепловому движению.

В конце XIX – начале XX в. велись жестокие философские баталии в отношении высказанной Р. Клаузиусом и В. Томсоном идеи о тепловой смерти Вселенной.

Достаточно четко эта мысль была сформулирована В. Томсоном, который писал: «В прошлом, отстоящем на конечный промежуток времени от настоящего момента, Земля находилась и, спустя конечный промежуток времени, она снова очутится в состоянии, непригодном для обитания человека, если только в прошлом не были проведены и в будущем не будут предприняты такие меры, которые являются неосуществимыми при

наличии законов, регулирующих известные процессы, протекающие ныне в материальном мире» <sup>[79]</sup> [с. 182].

Материалисты, увидев в выводах из этого закона начало и конец света, всю эту философию стали называть поповской легендой, против которой повели свои наступательные действия.

Не вдаваясь в подробности развернувшейся в то время дискуссии, остановимся только на отдельных аргументах противников этой идеи.

Н.Г. Чернышевский в 1885 году писал: «Если бы могло настать когда-нибудь такое состояние (т.е. тепловая смерть Вселенной – Г.С.), оно было бы уже наставшим с бесконечно давнего прошлого. Эта аксиома, против которой нет никаких возможных возражений» <sup>[174]</sup> [с. 534].

И далее: «Формула, предвещающая конец движению во вселенной, противоречит факту существования движения в наше время. Эта формула фальшивая» <sup>[174]</sup> [с. 535].

А вот фрагмент из статьи профессора Московского университета Н.А. Умова (1904-1905 гг.):

«Перейдем теперь к вопросу о смерти нашего мира. Не поражало ли вас, что, несмотря на рост энтропии, на идущее от века рассеяние энергии, наш мир никак не может умереть и небесные светила не могут потухнуть?» <sup>[173]</sup> [с. 282].

А теперь – аргумент К.Э. Циолковского:

«Так, согласно усердным последователям Клаузиуса и Томсона, теплота тел стремится к уравниванию, к одной определенной средней температуре; иными словами, энтропия вселенной непрерывно растет.

Настанет время, когда Солнце потухнет, мир замрет, живое уничтожится.

Но этого не будет, если постулат Клаузиуса не признавать началом или законом (ну, и логика – Г.С.). Мир существует давно, даже трудно

предположить, чтобы он когда-нибудь не существовал. А если он уже существует бесконечное время, то давно бы должно наступить уравнивание температур, угасание Солнца и всеобщая смерть. А раз этого нет, то и закона нет, а есть только явление, часто повторяющееся» <sup>[97]</sup> [с. 6-7].

Оригинальная точка зрения, не правда ли? Главное – самостоятельная и, как всегда, без ссылок на предшественников.

Теперь приведем цитату И. Ньютона, относящуюся к 10 декабря 1692 года, когда в письме к Бентли он писал:

«Мне кажется, что если бы вещество нашего Солнца и планет и все вещество Вселенной было равномерно рассеяно по всему небу, и каждая частица обладала врожденным тяготением ко всему остальному, и все пространство, по которому это вещество рассеяно, было бы, тем не менее, конечным, то вещество с наружной стороны этого пространства направлялось бы его тяготением ко всему веществу внутри и в результате упало бы в середину всего пространства и образовало бы там одну большую сферическую массу. Но если бы вещество было равномерно распределено по бесконечному пространству, оно никогда бы не собралось в одну массу, но некоторое его количество собралось бы в одну массу, а некоторое количество в другую так, чтобы создать бесконечное число больших масс, рассеянных на больших расстояниях друг от друга по всему бесконечному пространству. И так могли быть образованы Солнце и Неподвижные Звезды, если считать, что вещество имеет постижимую природу» <sup>[194]</sup> [с. 234].

Эту идею И. Ньютона подхватили Кант, Лаплас и Гельмгольц. К.Э. Циолковский узнал о ней из работ Лапласа, с которыми он был несомненно знаком (вероятно, с <sup>[31]</sup>) и использовал в своих первых работах, посвященных причинам Солнечной энергии, т.е. лучеиспускания, причем сделал это после Гельмгольца.

И вот эту-то идею он и противопоставил второму началу термодинамики. Он, в частности, отмечал, что атомы и молекулы вещества притягиваются к центру планет, светил и пр., что приводит ко все большему сжатию вещества по направлению к центру притяжения. Поскольку сжатие сопровождается выделением тепла, то налицо источник

тепла, видимо, по мнению К.Э. Циолковского – неисчерпаемый. Следовательно, тепло переходит от холодных молекул к теплему ядру, и в этом он видел нарушение рассматриваемого закона.

Он писал: «...постулат Клаузиуса в чистом виде, без оговорок, не оправдывается.

Сила тяготения, как и другие причины, – число же их неизвестно – его нарушают...

...В своем чистом виде постулат может быть нарушен и еще во множестве случаев, но опять-таки не сам собою, а вследствие каких-либо исключительных условий» <sup>[97]</sup> [с. 18].

Заканчивает он свою работу таким утверждением: «действительно, теплота переходит от холодного тела к теплему, но не сама собой, а через вмешательство силы тяготения» <sup>[97]</sup> [с. 19].

Если бы он хотя бы прочитал работу Р. Клаузиуса <sup>[24]</sup>, то вряд ли появилась бы его работа <sup>[97]</sup>, представлявшая собой нечто иное, как борьбу с недостаточно четким изложением второго начала термодинамики в используемых им источниках, т.е. фактически с его собственным непониманием этого закона.

Если в соответствующем тепловом процессе появляются некоторые явления, компенсирующие потери тепла, то закон этот будет нарушаться именно потому, что это обстоятельство оговорено в его формулировке или, другими словами, из-за нарушения области и (или) условий его применения.

Как заметил автор работы <sup>[56]</sup>, «поверхность планеты оказывается кишит массой объектов, которые ведут себя совершенно «противозаконным», с точки зрения физико-химического порядка, парадоксальным образом. Они противоречат закону возрастания энтропии» <sup>[56]</sup> [с. 14].

Дело все тут как раз и состоит в том, что это, якобы нарушение второго закона термодинамики, возникает в большинстве случаев попросту

из-за несоответствия условиям, для которых он получен. Даже в те далекие времена, когда в моде было изобретение вечного двигателя, было построено множество устройств, основанных на скрытом использовании явлений природы, например, суточных колебаний температуры, напора ветра или воды и пр.

Разве можно считать нарушением этого закона существование тепловых насосов, с помощью которых в принципе можно обогревать жилище, используя более низкую температуру окружающего воздуха. Пример К.Э. Циолковского не только не противоречит идее тепловой смерти, но и даже подтверждает ее, поскольку в нем энергия тяготения лишает последнего (внутреннего) тепла молекулы воздуха (газа).

К.Э. Циолковский по-видимому считал, что выделение тепла при гравитационном сжатии будет бесконечное, поскольку во Вселенной бесконечное количество вещества.

Однако из известной формулы А. Эйнштейна  $E = mc^2$  следует, что и запас энергии Вселенной ограничен. Кроме того, бесконечной Вселенной соответствует бесконечное количество гравитирующих центров так, что запас внутренней энергии газов, приходящейся на один из них (центров) ограничен.

Наконец, в работе <sup>[97]</sup> высказана еще одна идея К.Э. Циолковского. Он полагал, что градиент температур по высоте атмосферы Земли обусловлен эффектом гравитации, поскольку молекулы воздуха, притягиваясь к центру Земли, при сжатии выделяют на ее поверхности больше тепла, чем на высоте (идея Г. Гельмгольца).

Далее он считал, что если какую-нибудь трубу длиной в несколько десятков километров заполнить водородом, хорошо теплоизолировать и установить вертикально, то температуры газа распределяться по высоте в соответствии с этим выделением тепла.

Он предложил своим читателям провести такой эксперимент, поскольку ему самому, если он это сделает, не поверят. На этой основе он предлагал также создать и своего рода машину. Он писал:

«Вообразим себе в вертикальной плоскости замкнутую трубу, изогнутую в прямоугольник. Она наполнена водородом и стоит в атмосфере какой-либо планеты (или на Земле – в воздухе). Горизонтальные части этой металлической трубы пусть ни чем не будут прикрыты, так что они будут иметь температуру воздуха (например, снизу  $+20^{\circ}$  и сверху  $-30^{\circ}$ ). Вертикальные же колена ее пусть закрыты непроводящим тепло веществами (пух). Верхнее колено трубки охладится ( $-30^{\circ}$  С) воздухом, нижнее нагреется ( $+20^{\circ}$ С). Температура отвесных боковых частей может быть вначале и одинакова и различна. Если одинакова, то надо дать столбу водорода в трубке толчок в ту или другую сторону. Если, напр., верхний холодный газ толкнем вправо, то холодный водород потечет по замкнутой трубе в правое отвесное колено. В нем, через некоторое время, температура установится, близкая к  $30^{\circ}$  холода. Напротив, в левой ответной части, температура будет близка к  $20^{\circ}$  тепла. Верхнее горизонтальное колено, наполняясь теплым газом ( $20^{\circ}$ ), будет непрерывно выделять свою теплоту в верхнюю холодную часть атмосферы и охлаждаться до  $-30^{\circ}$  С. Этой теплотой мы можем воспользоваться для получения работы. Нижнее горизонтальное колено, наполняясь холодным водородом, будет непрерывно поглощать теплоту из нижней теплой части атмосферы, чем мы также можем воспользоваться для получения работы. В результате правое колено будет иметь всегда температуру на  $50^{\circ}$  С более низкую, чем левое. Отсюда непрерывное движение газа в трубе и непрерывное выделение механической работы»<sup>[97]</sup> [с. 21-22].

К сожалению, картина эта далека от реалистичной. К.Э. Циолковский не понимал, что в газе распределение температур определяется мощными процессами конвективного теплообмена. Если, как он предлагал, толкнуть водород вправо, то, конечно, он частично пройдет в правое отвесное колено, но, перемешиваясь с более теплым поднимающимся вверх газом, придет в тепловое равновесие и остановится (точнее будет передвигаться по законам конвективного теплообмена).

Надо отметить, что к выводу о невозможности тепловой смерти Вселенной, но уже на других научных основаниях, приходили в разное время многие ученые. Вероятно, первым из них был М. Смолуховский, показавший, что «мир» находится в состоянии статистического равновесия, которое, однако, непрерывно сопровождается колебаниями и притом колебаниями любого размаха; последним присуще столь громадное время возврата, что мы не можем составить себе о нем какого-то представления.

Тот факт, что второй основной закон находит столь широкое применение в области нашего опыта, следует приписать тому обстоятельству, что мы случайно находимся как раз в очень «ненормальной» фазе, в силу чего, как считал Смолуховский, у нас создается впечатление полной необратимости [72] [с. 308].

К.Э. Циолковский был верующим человеком. В первом издании своей работы [99] он прямо писал: «Я верую в бога» [99] [с. 8], хотя в советское время он, по понятным причинам, делал вид, что является атеистом, но религиозность его оказывалась плохо скрываемой. Поскольку второе начало термодинамики подтверждало «поповскую легенду», то невольно возникает вопрос о том, почему К.Э. Циолковский оказался по эту сторону «баррикад», а не по ту, где сконцентрировали свои усилия идеалисты всех направлений, где участвовали в дискуссии даже священнослужители, где он, наконец, испытывал бы простой душевный комфорт.

Мы попытаемся ответить на него ниже, в разделе о феномене К.Э. Циолковского.

В 1905 году он отправил рукопись этой своей работы на отзыв О.Д. Хвольсону, ординарному профессору Санкт-Петербургского университета. Его имя именно в связи с «энтропийной» дискуссией упоминал В.И. Ленин, который писал:

«Русский физик, г. Хвольсон, отправился в Германию, чтобы издать там подлую черносотенную брошюрку против Геккеля (одного из критиков концепции тепловой смерти – Г.С.) и заверить почтеннейших господ филистеров в том, что не все естествознание стоит теперь на точке зрения «наивного реализма» [33] [с. 334].

О.Д. Хвольсон стоял, конечно, на точке зрения возможности тепловой смерти, и он, естественно, дал отрицательный отзыв на работу К.Э. Циолковского. К сожалению, этот отзыв не сохранился – осталась только запись на обложке одной из книг: «1905 г. Второе начало термодинамики. Проф. Хвольсон. Отношение совершенно отрицательное» [106].

О.Д. Хвольсон был хорошим ученым, но его отзыв содержал, вероятнее всего, лишь идеологические аспекты проблемы. Об этом

косвенно можно судить по наличию элементарных «тепловых» ошибок в тексте К.Э. Циолковского, мимо которых рецензент пройти не мог, если отзыв основывался бы только на когнитивных аспектах этой работы.

Таким образом, внести какой-нибудь вклад в термодинамику К.Э. Циолковскому не удалось. Работа его была откровенно компилятивна, непрофессиональна и, как и всегда, сопровождалась домыслами и ошибками.

В 1919 году К.Э. Циолковский опубликовал свою работу «Кинетическая теория света» <sup>[117]</sup>, представлявшую собой типичный образец соединения фантазии с научностью.

Сущность этой работы он объяснил таким образом. В 1918 году он, занимаясь главой о «материи», натолкнулся на гипотезу о повторяемости звездной жизни. Вот в чем она состоит. Солнца возникают из туманности, разгораются, достигают максимума, слабеют, гаснут, покрываются холодной корой, остывают и, как будто, умирают на многие миллионы лет. Но вот они взрываются, опять обращаются в туманности, которые сгущаются в солнца и история повторяется без конца <sup>[117]</sup> [с. 5].

По своему обыкновению он не вспомнил об авторе этой гипотезы, но судя по всему, это некий Ольберс, фамилию которого он назвал в другом месте <sup>[117]</sup> [с. 10].

В основе всех дальнейших рассуждений К.Э. Циолковского лежала именно эта гипотеза, а также предположение о том, что масса эфира состоит из массы взорвавшихся Солнц, планет и пр., вещество которых представляет собой разряженный упругий газ, и массы существующих Солнц и планет. При этом эти две массы равны между собой, поскольку в соответствии с предположениями Эддингтона, Джинса и Ненста, взятыми на вооружение К.Э. Циолковским, «...в эфирной массе ... происходят одновременно процессы соединения, или усложнения материи, и процессы ее разложения или химической диссоциации» <sup>[117]</sup> [с. 8], причем так, что имеет место равновесие между существующими телами и остальной массой эфира. Поэтому он считал, что «эфирное пространство от нашего солнца до середины расстояния между ним и ближайшим солнцем, т.е. Альфой в созвездии Центавра, выделило массу материи, равную массе

самого оставшегося эфира», т.е. равную массе нашего Солнца (хотя, заметим, равновесие не означает равенства). Следовательно, если теперь последнюю разделить на объем эфира, то получается его плотность, а если величина последней окажется равной той, которая была вычислена другими методами, то это будет доказательством правильности и его исходной гипотезы о периодичности взрывов и возрождения Солнц и планет (т.е. о вечной юности Вселенной).

Именно так он далее и поступал, постоянно дополняя своими фантазиями недостающие научные данные. Он, например, для проведения своих вычислений плотности эфира воспользовался гипотезой Гершеля о размерах Вселенной. Однако поскольку он сам, в отличие от Гершеля, полагал, что Вселенная безгранична, то, пытаясь совместить две противоположности: безграничность с ограниченностью, он писал: «Именно, вселенная и распространение материи может быть и безгранично, но эфир должен быть разделен на изолированные массы», ... связанные «...еще более редким, чем эфир веществом, едва ли пропускающим известную нам лучистую энергию» <sup>[117]</sup> [с. 6].

Другими словами, не хватило К.Э. Циолковскому научных знаний о строении космоса, он их придумал.

Причины взрыва Солнц и планет он описывал так. Процессы соединения и разложения материи (под материей он понимал вещество) в эфирной массе происходят таким образом, что пока сложной материи мало, идет, преимущественно, процесс соединения, потом наступает равновесие, когда оба процесса «в количественном отношении уравниваются».

Однако это равновесие неустойчивое: сложная материя силой тяготения собирается в комки, из которых получаются небесные тела. Но в последних, сложная материя преимущественно разлагается в простую, накопление последней приводит к взрыву Солнц или планет, которые превращаются в туманности и процесс далее повторяется.

К.Э. Циолковский заметил, что солнце, лучеиспуская и совершая свой цикл бесконечное число раз, отдает свою энергию в эфирное пространство, и чтобы не нарушался второй закон термодинамики (который он предлагал не признавать), он придумывает еще одно свойство космоса. Он считает, что, когда Солнце угасшее, оно всасывает энергию из эфирной среды в

количестве, равном испусканию лучистой энергии в светлые промежутки.

«Действительно, – писал он, – когда происходит разложение сложной материи на простую внутри солнц, то энергия должна поглощаться невидимо для нас из окружающей разреженной и более первобытной материи, как это, вероятно, происходит при разложении радия и других радиоактивных тел» <sup>[117]</sup> [с. 8-9].

Откуда он взял эту картину? Что здесь от научных знаний?.. Сплошные догадки и фантазии.

Тем не менее он, в конечном итоге, «доказал» правоту своей гипотезы и ввел в «науку» чужую сказку о «вечно возникающей юности Вселенной» <sup>[117]</sup> [с. 5].

### **Горе с «Гением»**

В 1916 году К.Э. Циолковский опубликовал работу «Горе и Гений», в которой изложил свои основные взгляды на наиболее целесообразное общественное устройство.

Выше мы не случайно отмечали некоторые аспекты его личной жизни, поскольку теперь с их помощью удастся понять и генезис его идей по технологии организации общества.

Итак, К.Э. Циолковский почти глухой человек, что ограничивает ему обмен информацией с окружающей средой, делает его достаточно одиноким даже в своей семье, вызывает дефицит общения. Неудачная личная жизнь приводит к недостатку внимания, человеческого тепла. В глазах многих окружающих он чужак-учитель, «бегающий за воздушными змеями», предмет сочувствия, а, чаще всего, и откровенных насмешек. В душе он – гений, «двигатель прогресса», самый ценный человек в обществе. О какой жизни он может мечтать? Конечно о той, в которой он – центр Вселенной, самый главный в ней человек, окруженный добрыми отзывчивыми людьми, дарящими ему свое тепло.

Одной из главных целей развития общества, по его мнению, должно быть разведение более совершенных пород людей, т.е. гениев, на которых,

по его убеждению, общество и держится. Для ее реализации необходимо, чтобы каждый населенный пункт, выделил несколько самых лучших и талантливых представителей для проживания в специальных общественных домах. Здесь все эти представители живут в условиях «абсолютизма» и безоговорочно подчиняются самым-самым замечательным «особям» – председателям. Все в домах этих общее, труд легок и необременителен. Молодежь сохраняет целомудрие, поскольку оно, в свою очередь, сохраняет умственные силы, бодрость и здоровье.

Председатель дома решает вопрос о возможности молодым людям вступать в брак. Если они плохие, то он может им это и не позволить, в крайнем случае, позволит, но без деторождения. «Не одобренное деторождение – ужасное преступление против людей» (с. 8).

Каждый вступивший в брак имеет тем меньше детей, чем общественная его оценка ниже. Иногда после нескольких рождений дальнейшее размножение воспрещается, хотя брачные отношения могут продолжаться. Вопрос о разводе тоже решает председатель.

Обитатели этого дома изучают друг друга и самых лучших своих представителей делегируют в вышестоящий дом, где в результате соберутся еще более совершенные «особи». Их образ жизни будет таким же, и они тоже направят своих самых совершенных представителей в вышестоящие дома и так до бесконечности, поскольку во Вселенной, как мы увидим, существует огромное количество подобных обществ, так что имеются председатели планет, солнечных систем, эфирных островов и т.д., и т.п., и где-то скрывается самый главный председатель.

На Земле, однако, своя специфика жизни. Неподходящих членов общество из своих домов исключает и отправляет туда, откуда они пришли, или их оставляют без потомства.

С течением времени количество людей, проживающих в этих домах будет увеличиваться, а живущих в обычных «индивидуальных» условиях – уменьшаться. И вот в один прекрасный день все будут жить только в этих домах и все человечество будет состоять из специально выведенных гениев, самые-самые из которых будут председателями различных космических регионов, в одном из которых, как, вероятно, надеялся К.Э. Циолковский, найдется место и ему, грешному.

До такого «счастья» додуматься не удалось ни И.В. Сталину, ни А. Гитлеру. Видимо, в самом деле гению К.Э. Циолковского не было равных в человеческой истории и, хочется надеяться, что больше и не будет.

### **Взлет славы**

В литературе устоялось и ныне представляется общепризнанным мнение о том, что в царской России наблюдалось «...непонимание и враждебно-насмешливое отношение, которое проявляла техническая интеллигенция...»<sup>[40]</sup> [с. 36] к идеям К.Э. Циолковского.

И далее: «Многие ученые его не понимали ... для большинства ученых был неактуален сам предмет основных исследований Константина Эдуардовича»<sup>[29]</sup> [с. 189]. «В ... царской России прогрессивные идеи Циолковского не встречали почти никакой поддержки»<sup>[29]</sup> [с. 174].

Подобного рода высказывания можно продолжать, поскольку они в советские времена были своего рода показателем хорошего тона для авторов и визитной карточкой «в бессмертие» для исторических героев.

Однако все сказанное по данному вопросу о К.Э. Циолковском, мягко говоря, не соответствует действительности. Вспомним, как его с несколькими компилятивными работами приняли в Русское физико-химическое общество, которое во главе с гениальным Д.И. Менделеевым его поддержало. Такой чести он был удостоен не за большой вклад в науку, а исключительно из чувства сострадания к нему членов общества, которые искренне хотели помочь пробиться в науку талантливому и несчастному инвалиду из серой российской провинции.

Пролистывая в голове страницы его биографии, все больше и больше убеждаешься в том, что очень умело, хотя, естественно, на чисто интуитивной основе, он пользовался своими трудными условиями для творчества, слабым здоровьем и фактом полного самообразования, отсутствием научных библиотек и исследовательских лабораторий. Он добился, например, сочувствия знаменитого физика профессора Московского университета А.Г. Столетова, взявшего над будущим Ломоносовым, как он, возможно, полагал и надеялся, фактически шефство,

помогая ему и с публикациями, и с налаживанием научных связей. С большим вниманием отнеслись к нему и профессор Московского университета Н.Е. Жуковский, и Ф.Ф. Петрушевский, и академик М.А. Рыкачев, и сотрудники все того же VII отдела Русского технического общества.

Все его обращения встречали понимание, участие, а работы подвергались доброжелательному критическому анализу. Отрицательные отзывы на его работы не были заранее организованными актами диверсии бездарных и завистливых оппонентов против гениального ученого, как это не раз бывало в истории науки и техники, где, особенно в советское время, научная карьера многими достигалась не талантом и трудом, а методами политической борьбы за власть: беспринципностью, угодничеством, интригами, расправами, облеченными нередко в существо науки, ее когнитивные аспекты.

После избрания в Физико-химическое общество вокруг него постепенно начал возникать своего рода актив-группа интеллигентов, пытающихся оказать ему посильную помощь и поддержку. В той или иной мере ему помогали В.И. Ассонов, П.М. Голубицкий, П.П. Каннинг, Е.С. Еремеев, С.В. Щербаков и др. После отзывов в печати о его дирижабле (имевших серьезные и неустраняемые замечания) к нему стали поступать даже пожертвования от частных лиц и некоторых обществ.

Интересно, в настоящее время или в недавнем прошлом в СССР были ли примеры подобного рода, когда крупнейшие ученые оказывали бы такую помощь и поддержку какому-нибудь одаренному, но малообразованному молодому человеку? Вряд ли. На это никто не стал бы тратить даже время. Ему сказали бы, что нужно поступить в университет, потом в аспирантуру, ну, а уже потом – в светлый путь, к научным вершинам. И были бы, кстати, правы.

Итак, с 1903 года и до начала социалистической революции в творчестве К.Э. Циолковского обозначился застой. Вся тематика, связанная с летательными аппаратами, зашла в тупик и он пытается самореализоваться в общем естествознании. Что из этого выходило, мы видели, но он сам этого не понимал, думая, что действительно ниспровергает основы наук.

Летом 1910 года в Калуге было организовано Общество изучения природы местного края, председателем которого стал директор Калужской мужской гимназии Ф.М. Шахмагонов. 9 октября, уже на втором заседании, он предложил избрать К.Э. Циолковского почетным членом Общества ввиду его научных заслуг <sup>[78]</sup> [с. 133].

Предложение было принято единогласно и для более полного знакомства с идеями К.Э. Циолковского на нескольких заседаниях был прочитан ряд его статей.

Общество также оказывало содействие в публикации его работ. Например, в 1914 году оно опубликовало «Второе начало термодинамики», а 1919 году – «Кинетическую теорию света», т.е. две работы, не имеющие научного содержания.

В автобиографии К.Э. Циолковский вспоминал, что: «Революцию все встретили радостно... Я относился, по моим годам (а ему исполнилось ровно шестьдесят лет – Г.С.), ко всему сдержанно, не придавал значения побрякушкам и ни разу не надевал красных ленточек. Поэтому в одном училище (где я также давал уроки) вообразили, что я ретроград. Но я им показал книгу («Горе и гений» – Г.С.), изданную мною при царе, чисто коммунистического направления. В епархиальном училище на меня давно косились, теперь – в особенности и называли большевиком. Мое явное сочувствие революции очень не нравилось» <sup>[172]</sup> [с. 133-134].

В этой же работе он отмечал, что революционер из него не вышел из-за глухоты, которая сделала его «слабым изгоем», лишила товарищей, друзей и общественный связи, привела к незнанию жизни... <sup>[172]</sup> [с. 13].

С началом революции в школах началась вакханалия невежества. Отметки и экзамены отменили, ввели продуктовый паек и всеобщую обязанность («право») на труд. «Одним словом, – как, видимо, искренне писал К.Э. Циолковский, – вводили самые идеальные коммунистические начала». <sup>[172]</sup> [с. 134].

Жизнь семьи в этот период была трудной. Профессия учителя кормила плохо, наука не кормила вообще. В 1917 году не вышла ни одна научно-популярная работа – не стало даже гонораров. Не долго думая, он начал

читать в Народном университете лекции ... по философии знания и социальному устройству человечества <sup>[52]</sup> [с. 24].

Поразительно! Это факт, подчеркивающий безграничное самомнение К.Э. Циолковского, который сам не слышал ни одной лекции по философии, не знал историю человеческой мысли, не читал даже К. Маркса, но взялся учить других.

Случайно он узнал, что в Москве учреждена Социалистическая Академия общественных наук при ЦИК, и 30 июля 1918 года направил в ее адрес свою печатную биографию и тему для исследований: «Социалистическое устройство человечества».

В биографии, конечно, было показано, что он – самоучка из народа, сложившийся в известного ученого, опубликовавший ряд статей и брошюр в области естествознания и техники летательных аппаратов. В сопроводительном письме он сослался и на свою брошюру «Горе и гений», которая служила его доказательством своего давнего интереса к обществоведению. В предлагаемой теме он хотел мотивировано отрицать учредительное собрание, капитал, собственность, подчеркнуть важность знаний и усовершенствования человеческого рода отбором и иными средствами <sup>[189]</sup>.

Академия приняла его предложение и утвердила своим членом-соревнователем. О причине такой «доброты» догадаться не трудно: руководству Академии понравилась его биография.

Он начал работать над рукописью под названием «Общечеловеческая Конституция». В разработке К.Э. Циолковского она имела пять частей: 1) основы нравственности; 2) богатства Вселенной; 3) современный человек и его свойства; 4) идеальный общественный строй; 5) прошедшее и будущее человечества.

Некоторые из этих разделов он потом опубликует, и мы с ними частично познакомимся при рассмотрении его философии. В целом же содержание этой конституции вполне понятно: она обещала коммунистическое устройство общества (в представлениях К.Э. Циолковского, о которых речь шла выше), позволяющее повысить

нравственность в обществе и распространение всего человечества в коммунистическом оформлении по всей Вселенной.

В сентябре 1918 года он писал о том, что надеется «...дать новую комбинацию социалистической идеи» [189].

Однако с 1 июля 1919 года в соответствии с новым уставом этой Академии его не переизбрали в ее члены. Трудно судить, но, вполне вероятно, что в Академии попросту посчитали излишним разработку новой социалистической идеи: тут бы со старой еще разобраться, а, может быть, там все-таки познакомились с его «Горе и Гением».

5 июня 1919 года его избрали почетным членом Русского общества любителей мироведения (РОЛМ). Интересно, кто в этом обществе смог оценить его идеи, да и читал ли кто-нибудь из его членов работы К.Э. Циолковского?

Руководителем этого общества был директор Естественно-научного института имени Лесгафта Н.И. Морозов – человек с примечательной биографией. Он был выходцем из богатой семьи. Студентом, увлекшись революционными идеями, был арестован и просидел в тюрьме 25 лет. Там же получил он, самоучкой, свое образование [42]. В тюрьме он в 1892 году написал научно-фантастический рассказ «В мировом пространстве», который опубликовал [41].

Таким образом, они с К.Э. Циолковским были «родственные души»: оба были самоучками, оба любили небо, оба писали о нем. Когда Н.И. Морозов стал председателем «Русского общества любителей мироведения» он-то как раз и оценил К.Э. Циолковского.

Он писал ему: «Русское общество любителей мироведения на 99 годовом общем собрании 5 июня 1919 г. избрало Вас, глубокоуважаемый Константин Эдуардович, своим почетным членом в знак уважения к ученым заслугам Вашим, выразившимся в Ваших трудах по физико-математическим наукам в различных их отраслях и, в частности, в области теоретического и практического воздухоплавания... Вы развивали смелые и научно обоснованные идеи о межпланетных сообщениях и приборах, построенных по принципу ракеты» [184].

12 июня 1919 года К.Э. Циолковский в ответном письме, в частности, писал: «Время трудное, я стал порядком-таки унывать. Но вот глубоко почитаемое Общество своим вниманием подкрепило мои старческие и изнуренные трудом силы, я вновь усердно принялся за свои несколько заброшенные работы ... Теперь осмелюсь выслать вам и Обществу некоторые мои труды <sup>[184]</sup>».

К.Э. Циолковский в числе первых отправил Н.А. Морозову свою «Кинетическую теорию света».

А тот отнесся к вновь избранному с большим вниманием, взял и прочитал ее, а потом задал автору в письме несколько вопросов. К.Э. Циолковский по своему обыкновению не оставлял без ответа замечаний в свой адрес, конечно, ответил, правда, продумав три для <sup>[184]</sup>. Однако замечания Н.А. Морозова растревожили его, и он, не дожидаясь ответа, вновь пишет ему письмо, в котором в самом конце признался: «К сожалению, я недавно только познакомился с теорией Бора» <sup>[184]</sup>.

Исследователи обычно начинают работу с изучения результатов, полученных их предшественниками. К.Э. Циолковский решил эту проблему проще: он перестал заниматься физикой.

Вот так наш герой оказался членом еще одного общества. Впрочем, его не переизбрали в Социалистическую академию, так что это его избрание было своего рода компенсацией за эту потерю.

На это избрание калужское общество откликнулось каким-то угодливо-подобострастным поздравлением, всерьез полагая, что К.Э. Циолковский является выдающимся ученым современности.

В поздравлении В.В. Ассонов писал:

«...Мы с особенной радостью приветствуем Ваше избрание обществом мироведения, видя в этом только начало признания Ваших исследований в широких научных кругах, которые в недалеком будущем отведут Вам заслуженное и почетное место среди русской науки, среди людей, преследующих интересы не только своей нации, но всего

человечества.

Не нашему скромному провинциальному Обществу во всем объеме ценить Ваш талант – это сделают другие старейшие общества с крупными научными силами, но нам, калужанам, должна принадлежать честь хранения Вашего научного имени и забота о Вас, как об ученом исследователе и мыслителе.

Зная, насколько ценны и дороги... сведения о жизни и характере каждого ученого – мыслителя, Совет общества решил обратиться к Вам с покорнейшей просьбой: быть может Вы нашли бы возможным уделить часть своего дорогого времени и сил на составление Вашей автобиографии...

Председатель Общества В. Ассонов» <sup>[182]</sup> [Л. 3-4]

Ответ К.Э. Циолковского был адекватно скромным:

«Свою биографию я не могу сейчас раскрыть и имею на то уважительные причины. Да и значение мое как ученого или изобретателя далеко не установилось. Если судьба продолжит еще мою жизнь, то настанет время и для автобиографии. Если же нет – беда не велика: от людей, которых я не стою праха, ничего не осталось, кроме легенд, но и от этого их значение не утратилось.

Прежде всего и выше всего – мои незаконченные еще работы. Если еще мне суждено существовать, то все силы свои я должен употребить на то, что я считаю, может быть по заблуждению, безмерно важным для человечества и что я еще не высказал» <sup>[182]</sup> [Л. 6].

Общество помогло ему в 1920 году издать научно-фантастическую повесть «Вне Земли» <sup>[93]</sup>, которая, однако, была написана, с нашей точки зрения, откровенно слабо:

«Иванов был большой фантазер, хотя и с огромными познаниями (а разве одно другому мешает; почему тогда это «хотя»?); он больше всех был мыслителем (кто измерил: больше или меньше?) и чаще других возбуждал (может быть, задавал) те странные вопросы, один из которых уже

обсуждался в истекший день нашим обществом»<sup>[93]</sup> [с. 26].

Нетрудно видеть, что с отмеченной нами локальной корявостью текста, тут наблюдается также и общая шероховатость: у героев почему-то все большое (большой... огромными... больше), что для одной фразы, пожалуй, многовато. И примерно так вся книга, несмотря на активную работу ее литературного редактора.

В ноябре 1919 году едва не случилась беда. По доносу К.Э. Циолковский был арестован ЧК по подозрению в принадлежности его к белогвардейскому подполью. Циолковского привезли в Москву, где началось следствие по его делу. Несмотря на то, что подозрение не оправдалось, его следователь предложил выслать его в концентрационный лагерь сроком на один год без привлечения к принудительным работам из-за его старости и немощи. Его друзья начали действовать и добились, что профсоюз работников просвещения и социалистической культуры 22 ноября возбудил ходатайство об освобождении его из под ареста. Возможно, что это и помогло Циолковскому избежать лагеря. По крайней мере, заведующий Особым отделом ЧК Е.Г. Евдокимов освободил его из заключения. В тот же день он уехал на товарном поезде в Калугу. Эти четырнадцать дней заключения были наполнены таким кошмаром, что оставили большой и неизгладимый след на его психике.

4 мая 1920 года он писал заведующему Научной редакцией издательства Главвоздухофлота В.М. Вишневу: «Заведующий Чрезвычайкой очень мне понравился, потому что отнесся ко мне без предубеждения и внимательно»<sup>[181]</sup> [181. с. 98].

1917 год сделал Россию другой, прежде всего, резко снизив ее интеллектуальный уровень. Достаточно сказать, что из 30 крупнейших чиновников страны высшее образование имели всего несколько человек. Общеизвестно, что И.В. Сталин имел четыре класса образования, нарком просвещения А.В. Луначарский – всего десять.

Многие крупные ученые, инженеры, деятели культуры покинули Россию, став «русским зарубежьем», некоторые гнили на фронтах гражданской, с оставшимися разбирались «душки» из ЧК. Исчез VII воздухоплавательный отдел с вечными оппонентами идей К.Э.

Циолковского. На поверхность «всплыли» энергичные подготовишки с рабоче-крестьянским происхождением, забившие своими персонами все руководящие посты.

Даже много лет спустя, перед началом индустриализации страны 80% руководителей райкомов и 70% первых секретарей обкомов коммунистической партии не имели высшего образования. Что уж тут говорить о более мелких чиновничьих должностях. Директор крупного завода с четырехклассным образованием ( в лучшем случае) был скорее нормой, чем исключением..

Главное, шла война, которая естественно требовала новых видов техники, причем превосходящих по своим тактико-техническим характеристикам аналогичные образцы противника.

В этих условиях сказка К.Э. Циолковского о его цельнометаллическом, управляемом, несгораемом, словом, легендарном дирижабле, подкрепленная видимостью серьезной научно-технической проработки, многочисленными публикациями и десятком положительных отзывов (от непрофессиональных людей, некоторые из которых были старыми его знакомыми), естественно, не могла не привлечь внимания.

В период войн, революций, глубоких реформ всегда создается благоприятная почва для авантюр. К.Э. Циолковский, видимо, на чисто интуитивной основе почувствовал, что для его дирижабля настало подходящее время, и начал проявлять большую активность.

Ему удалось установить связь с Полевым Управлением авиации и воздухоплавания при штабе Южного фронта. 6 февраля 1919 года он послал несколько десятков брошюр начальнику этого Управления и сопроводительное письмо, в котором, в частности, писал: «Напишите в Москву, в Главный Штаб или куда угодно и поговорите о полезности этого дела... Но избави боже начать постройку без моего руководства. Безрассудно не воспользоваться моей многолетней эрудицией и трудами над моделями... Избегайте формальностей и спешите приводить в исполнение это дело. Повторяю – я готов, но не требуйте от меня больше никаких данных о стройке. Будет стройка – будут и данные» <sup>[69]</sup> [с. 104].

Он ни дня не работал на производстве, он не разбирался в

технологических процессах, не имел никакого технического образования, но сколько самомнения, напора, целеустремленности. Он сам верит в свою идею по причине собственной некомпетентности, на основе которой вообще игнорирует все возражения специалистов. Впрочем, профессионалов он просто не любил.

Его борьба за свой дирижабль была бы достойна уважения, если бы не это обстоятельство. Опытные ученые и инженеры, издалека видели неосуществимость его идей. Еще в 1893-1894 гг. австриец Д. Шварц по соглашению с российским военным министерством построил цельнометаллический дирижабль из алюминия, который не летал. Технологические проблемы были серьезными: при заполнении баллонов из шелковой материи газом, его корпус был сильно деформирован и на этом его история закончилась. За этими работами пристально следили все профессионалы русского воздухоплавания, выявившие на опыте все проблемы таких дирижаблей. Но среди них не было К.Э. Циолковского, который знал о них лишь понаслышке.

Его «воздухоплавательная» деятельность в советское время достаточно подробно представлена в работе <sup>[69]</sup>, поэтому остановимся на ней весьма кратко.

Итак, 8 февраля 1919 года он написал заявление в Народный Комиссариат торговли и промышленности и приложил к нему 10 своих брошюр по дирижаблю.

В письме содержался план работ по реализации проекта его дирижабля.

С этим же письмом он обратился и в Народный Комиссариат по военным делам РСФСР.

Перепиской заинтересовалась Научно-техническая часть Главного Управления Рабоче-крестьянского Красного Военного Воздушного Флота и 24 февраля запросила у него брошюры по дирижаблю, необходимые для решения вопроса о возможности его построения и использования с военными целями.

Обсуждение в этом ведомстве представленных материалов

закончилось решением дать их автору возможность съездить в Москву и сделать соответствующий доклад.

Однако ученые-консультанты отклонили это предложение. В одном из писем он писал: «Ваша профессиональная троица (т.т. Жуковский, Велиховский и Бриллинг) провалила мой проект и даже не допустила меня приехать в Москву и показать свои модели» <sup>[69]</sup> [с. 104-105].

Еще в 1916 году энтузиаст воздухоплавания из Киева А.Я. Федоров, искренне полагая, что можно сказку сделать былью, организовал кружок из 75 человек, обещавших К.Э. Циолковскому свою помощь. Он обращается с письмом и к нему, А.Я. Федорову, ставшему к тому времени летчиком. В результате перед научно-техническим Советом Киевского губсовнархоза было возбуждено дело о переводе К.Э. Циолковского на работу и жительство в Киев. Однако он от этого предложения все же отказался.

Информация о его дирижабле распространялась все шире. Хотя профессионалам с ним все было ясно, в орбиту обсуждения втягивались все новые лица и организации. Калужский Губсовнархоз, придавая «большое значение опытам, трудам и исследованиям» в области воздухоплавания, оказывал К.Э. Циолковскому материальную поддержку с 1 января по 1 октября 1921 года.

Попавшись на легенду о «несжигаемом и управляемом», штаб Воздушного флота Республики в лице помощника его начальника Н. Анощенко предложил К.Э. Циолковскому личную встречу в Москве или с комиссией в Калуге для решения вопросов, связанных с этим дирижаблем. До приезда этой комиссии К.Э. Циолковского навещил представитель Высшей Воздухоплавательной школы в Петрограде. Калужский Губсовнархоз, видимо узнав как разворачиваются события, решил не отстать от них и взять на себя всю заботу по строительству модели его дирижабля.

Комиссия штаба Воздухофлота Республики сообщила председателю исполкома Калужского губсовета депутатов от 6 июня 1921 года, что «проживающий в Калуге тов. Циолковский ... в настоящее время занят научной работой по заданию Штаба Воздушного Флота Республики. Это очень важный труд для развития в Республике воздухоплавательного дела. Ввиду вышеизложенного Штаб Воздухофлота просит о принятии всех

зависящих от Вас мер по улучшению материального положения т. Циолковского и в частности о предоставлении ему академического пайка, дабы ему была дана возможность спокойной и усидчивой научной работы»<sup>[69]</sup> [с. 108].

Итак, все компетентные ученые считают идеи К.Э. Циолковского неосуществимыми, а не компетентные в вопросах производства лица, наоборот, стремятся их осуществить и поддерживают его. И вот здесь-то, именно на этой основе как раз и созрели условия, которые сделают его знаменитым на весь мир человеком, ученым всех наук, их основоположником, пророком и мыслителем.

Если Штаб Воздухофлота просит помочь К.Э. Циолковскому, а калужане и сами не прочь внести свой вклад в развитие воздухоплавания, то вопрос, не имел внутреннего противоречия, и был быстро решен.

Калужское общество изучения природы местного края проявляло завидное упорство по оказанию помощи своему земляку. 20 июня 1921 года все тот же В.В. Ассонов предлагает Обществу обратиться к Народному комиссару по просвещению с ходатайством о назначении К.Э. Циолковскому академического пайка, пенсии и единовременного пособия<sup>[78]</sup> [с. 135]. В Москву были командированы члены Совета Общества И.С. Вавилов и А.Н. Николаев с письмом, которое они передали заведующему научным отделом Наркомпроса. Об улучшении материального положения К.Э. Циолковского заботился также и представитель руководства Красного воздушного флота Н.Д. Анощенко<sup>[78]</sup> [с. 135].

Вскоре в Малый Совет Народных Комиссаров было направлено ходатайство Академцентра Наркомпроса следующего содержания: «Один из русских ученых, известный теоретик по авиации, К.Э. Циолковский в настоящее время находится в крайне тяжелых экономических условиях, не позволяющих ему работать на благо науки. Более 40 лет работая над вопросами воздухоплавания, механики, физики, Циолковский сумел занять почетное место среди ученых как России, так и за границей. Теперь Циолковскому 65 лет от роду. Болезненный, полуголодный, он упорно продолжает работать над вопросами воздухоплавания, отдавая этой работе все свои силы, все время... Штаб Красного Воздушного Флота республики весьма заинтересован этими работами и для детального ознакомления с

проектами металлического дирижабля посылает в Калугу к Циолковскому специальную комиссию. Специалисты признают Циолковского крупнейшим и старейшим в России теоретиком воздухоплавания... В силу всего вышеизложенного Народный Комиссариат Просвещения просит о назначении К.Э. Циолковскому пожизненно усиленной пенсии» <sup>[182]</sup> [л. 6; 78, с. 135-136].

Конечно, к подобного рода письмам предъявляются особые требования: их задача состоит в достижении цели. Поэтому от их составителей не следует ждать очень много. Оно привлекло к К.Э. Циолковскому внимание тогдашних идеологов, которые стали «лепить» из него символ социализма, живое свидетельство того, что кто был ничем при царизме, тот станет всем при социализме. Он, сам того не подозревая, стал «инструментом» идеологии, ее «оружием».

К.Э. Циолковскому Комиссия по улучшению быта ученых обеспечила удовлетворительные условия жизни, и он начал трудиться не покладая рук, несмотря на старость и нездоровье, по несколько часов в день не покидая письменного стола.

Для того, чтобы изучить результаты этой его деятельности, мы отойдем от хронологического принципа и перейдем к ее предметному изложению, памятуя, что речь идет о советском периоде его жизни.

Прежде всего закончим историю его дирижабля, опираясь на факты организационной деятельности, весьма полно приведенные в работе <sup>[69]</sup>.

Итак, в результате фактического признания его руководством страны в качестве «крупнейшего и старейшего в России теоретика воздухоплавания» внимание к нему стало возрастать.

Ему, едва владеющему школьным курсом математики, декан воздушного факультета института инженеров путей сообщения в Петрограде профессор Н.А. Рынин через историка авиации Н.А. Родных предложил место преподавателя математики и физики в институте <sup>[53]</sup>.

В Москве в то время существовала такая организация, как Ассоциация натуралистов (АССНАТ) или Союз самоучек, которая в августе 1921 года

предложила ему вступить в ряды ее членов, а в декабре обещала поддержку в переезде в Москву на жительство. К.Э. Циолковский направил в АССНАТ свою работу «История моего дирижабля из волнистого металла...» <sup>[114]</sup>, которая в 1924 году была этой ассоциацией опубликована.

Калужский Губсовнархоз для материальной поддержки крупного ученого фиктивно зачисляет его на разные должности: то он – консультант по техническим вопросам, то консультант по двигателям внутреннего сгорания, то он занимает административную должность, то он в списке ответственных лиц или служащих в Губсовнархозе <sup>[69]</sup> [с. 110]. В Калуге было организовано даже Русское Общество металлического дирижабля системы К.Э. Циолковского. Губсовнархоз, не являясь организацией компетентной в воздухоплавании, тем не менее, решил, что все расчеты по дирижаблю правильные и что нужно развивать работы по его практической реализации. Это мнение было направлено в Главвоздухфлот.

Оставляя в стороне излишние подробности, отметим, что средства на создание металлической оболочки модели дирижабля Главвоздухфлот в сентябре 1922 года К.Э. Циолковскому выделил, а Губсовнархоз создал ему необходимые условия для работы. Но, конечно, модель не удалась (плохой, как отмечал К.Э. Циолковский, материал попался) <sup>[69]</sup> [с. 118].

23 августа 1923 года он прочитал в Академии Воздушного флота в Москве лекцию о своем детище и его выбрали почетным профессором Академии.

Между тем, «История моего дирижабля» тронула душу редактора «Известий Ассоциации натуралистов союза самоучек» А.П. Модестова. Он, правда, не знал, поскольку К.Э. Циолковский это не упомянул, что еще в 1892 году при обсуждении этого проекта его автору были сделаны все необходимые замечания, а он их учесть не мог, и потому по незнанию он, А.П. Модестов, решил всячески помогать самому талантливому из самоучек.

В редакционной статье А.П. Модестов гневно писал:

«С одной стороны высокоавторитетные профессора и спецы категорически и безапелляционно заявляют, что управляемый

металлический дирижабль тов. Циолковского – чепуха... С другой стороны – целая группа инженеров, затем Воздухофлот и проч. – определенно за дирижабль тов. Циолковского. Кто же прав? Кому мы должны верить? Очевидно кто-то ошибается!.. Кто же?»<sup>[114]</sup> [с. 2].

Опять та же коллизия, что и до революции. Профессионалы все, как один, против этого проекта, а самоучки и люди, далекие от науки и производства, выступают – за. Посмотрим, кто же эти люди и проследим за дальнейшим высказыванием А.П. Модестова. Он писал:

«Редакция «Известий Ассоциации Натуралистов» всенародно требует от имени Всероссийской Ассоциации Натуралистов (Союза Самоучек) выяснения истины...

С отзывами Штаба Воздушного флота, декана Воздушного факультета Института Путей Сообщения, Научно-технического Отдела Киевского Совета Нар. Хоз., Заграничных воздухоплавательных кругов и проч. – мы считаемся и будем считаться до тех пор, пока противники тов. Циолковского не докажут, как  $2 \times 2 = 4$ , своей правоты»<sup>[114]</sup> [с. 2].

Все представившие положительные отзывы об этом проекте известны и не являлись специалистами в разработке и производстве дирижаблей. Это и отмеченный Штаб, и профессор Н.А. Рынин – биограф и популяризатор идей К.Э. Циолковского, и летчик из Киева А.Я. Федоров (он по крайней мере дважды лечился в психиатрической больнице; именно его связи с белогвардейцами послужили поводом для ареста К.Э. Циолковского ЧК), и еще много мечтателей, журналистов и пр. людей, в том числе и присоединившийся к ним А.П. Модестов, поддерживали этот горе-проект в печати.

Заметим, что противникам проекта предлагалось доказать свою правоту, а это значит подвергнуть косвенно сомнению правоту правительства и лично В.И. Ленина, фактически заявившего, что К.Э. Циолковский – крупный ученый. Да и как выступать против человека, которого поддерживает правительство России, который фактически уже стал ее символом, святыней.

В результате напора А.П. Модестова было решено организовать диспут

о проекте этого дирижабля. Он состоялся в Политехническом музее 3 мая 1925 года. Накануне, в печати появилась статья А.П. Модестова <sup>[39]</sup>, в которой он писал, что «Циолковский – творец патентованного всеми странами ... дирижабля. Мировая известность. Автор многочисленных (более 50) капитальных работ по аэродинамике, воздухоплаванию и авиации, физике и т.д. Гигант мысли, возносимый одними, и непризнанный, нетерпимый другими...» <sup>[39]</sup> [с. 4].

Обратимся к стенограммам <sup>[74]</sup> и проследим, насколько это возможно, ход диспута.

После выступления самого К.Э. Циолковского кто-то, по видимому, понимающий неосуществимость замыслов «крупного ученого», деликатно с надеждой спросил: «Продолжаете ли работать и совершенствовать Вашу модель или же считаете вопрос законченным?»

Ответ: «Нет, вопрос совсем не закончен. Мы должны пройти 12-13 этапов, только опыт строительства может нас научить строить дирижабль...»

Другими словами, надо строить методом проб и ошибок до бесконечности, пока не будет построен.

Вопрос: «Над чем Вы сейчас работаете и над чем собираетесь работать?»

Ответ: «Я работаю над многими вопросами: я больше теоретик, чем практик... Между прочим, я занимаюсь теоретическим объяснением образования планетной системы, но я думаю, что это для вас не может быть интересно. Это математические расчеты, бесконечное количество формул: столбы чисел невообразимо трудные, это вас не может интересовать».

Словом, материя сложная – вам не понять, поэтому и идею дирижабля с трудом воспринимаете, поскольку не можете подняться до уровня моего мышления.

Авторы работы <sup>[71]</sup> именно так и пишут: «...его «доброжелатели» не в состоянии были понять этого грандиозного плана ученого...» <sup>[71]</sup> [с. 10],

поэтому его предложения «...не были взяты для творческой и инициативной их реализации».

В своем выступлении на диспуте профессор В.П. Ветчинкин, отметив доброжелательное отношение специалистов ЦАГИ к К.Э. Циолковскому, сказал:

«Я позволю себе, прежде всего, остановиться на некоторых положениях предыдущих докладчиков. Например, тов. Модестов говорит, что тов. Циолковский подвергался со стороны некоторых ученых слепой ненависти. Я совершенно с этим не могу согласиться, я ни разу не слышал об этом и полагаю, что никто из здесь присутствующих не может указать фактов, которые бы это подтвердили. Если идеи тов. Циолковского не были приняты в свое время, то опять-таки, они не были отвергнуты, как идеи, а были отвергнуты, как слишком трудные для построения в настоящее время, как слишком далеко опередившие современную технику и потому невозможные к постройке...

Признавая принципиальное преимущество дирижабля Циолковского перед другими системами, все-таки многие эксперты, стоящие не на идеологической, а на практической точке зрения, должны были отвергнуть эту постройку в настоящее время...

На самом деле идея Константина Эдуардовича была обнародована и за исполнение ее не взялись потому, что не позволяла техника.

Приходит время, повышается техника и, несомненно, будут приходить в жизнь металлические дирижабли К.Э. Циолковского... Всему свое время. Горе Константина Эдуардовича в том, что он слишком далеко опередил мир своим изобретением, вернее своей идеей». [76].

Попросту говоря, идея гениальна, только неосуществима.

Обратим внимание, как изменился тон В.П. Ветчинкина. Если раньше представители ЦАГИ попросту отмечали неосуществимость проекта (даже не хотели в ряде случаев тратить время на его обсуждение), то теперь уже разговор идет с акцентом на гениальность К.Э. Циолковского, на то, что его идеи опередили время. Суть остается одна – его идеи неосуществимы, но форма объяснения причин этого – совсем другая. Впрочем, теперь уже и О.Д. Хвольсону пришлось «поклониться» крупному ученому и признать ошибочность своего отрицательного отзыва о втором начале термодинамики. В.П. Ветчинкин был тверд в своей оценке проекта и это

было не только его мнение, а всех специалистов. На диспуте, однако, прозвучали свидетельства о том, что К.Э. Циолковский действительно подвергался «слепой ненависти» со стороны некоторых специалистов. В принципе, такое к нему отношение можно до определенной степени понять. Его противоречие состояло в том, что он, предлагая неосуществимый проект, настаивал на его скорейшей практической реализации. Что еще могло это обстоятельство вызвать у серьезных специалистов?.. Хотя ненависть – это, конечно, чрезмерная степень эмоций.

Об этом диспуте и по поводу этого проекта много писала печать, при АССНАТ был организован Комитет осуществления дирижабля Циолковского.

Техническая секция научного комитета Главвоздухофлота стала заниматься анализом проекта и в начале июня 1925 года решила отпустить средства на разработку проекта модели объемом 150 м<sup>3</sup>. К.Э. Циолковский отказался строить такую большую модель и предложил уменьшить ее до 15-30 м<sup>3</sup>. После длительных перипетий Президиум Воздухсекции АВИАХИМа СССР обратился в Управление Воздушных сил СССР с просьбой об отпуске средств и работа началась. К.Э. Циолковский приехал в Москву и вскоре модель оболочки была закончена.

Вероятно, читатели уже догадались каким был результат. Автору работы <sup>[69]</sup> удалось найти соответствующий архивный документ, в котором объясняется вся ситуация с этой моделью. Документ назывался «Заключение Научного Комитета УВВС РККА о работах К.Э. Циолковского» и был датирован маем 1926 года.

Суть его содержания кратко сводилась к тому, что модель оказалась с существенными недостатками, что «проекта как такового, конструктивно разработанного и обоснованного расчетами, не имеется»; на большинство из возникавших вопросов, касающихся наиболее важных пунктов проекта, ответов от К.Э. Циолковского получить не удалось.

Дальнейшие работы АВИАХИМом были прекращены.

Однако К.Э. Циолковский не успокаивается и продолжает действовать. Всевозможных совещаний и заседаний на разных уровнях было множество

[74] [74-75].

7 сентября 1926 года в ЦАГИ была создана комиссия по этому проекту, в которую входили крупнейшие специалисты: В.П. Ветчинкин (председатель), Б.Н. Юрьев, Б.С. Стечкин, Н.В. Фомин, А.А. Бойков, Н.В. Лебедев. 26 октября она признала конструкцию нерациональной, отметив при этом идею подогрева газа как заслуживающую внимания. В декабре Комиссия поручила трем своим членам провести расчеты возможности этого подогрева. При этом постройка моделей признавалась нерациональной. 18 января 1927 года на заседании коллегии ЦАГИ под председательством С.А. Чаплыгина отмечалось, что практическое осуществление конструкции дирижабля К.Э. Циолковского «производить не следует», поскольку оно «представляется невыполнимым», что «конструктивная разработка идей подогрева газа, использование водорода как горючего для моторов Циолковским не дана.»

Президиум коллегии Научно-технического управления ВСНХ СССР своим решением от 24 января 1928 года для ускорения работ по постройке опытной модели дирижабля К.Э. Циолковского создал специальную комиссию, в которую вошли представители Военно-воздушной Академии им. Н.Е. Жуковского, ВЦСПС, ЦАГИ, 1-го МГУ, ОСОАВИАХИМА, НТКУВВС, МВТУ и самого изобретателя. Комиссия приняла решение о том, чтобы Циолковский представил проект небольшого дирижабля, предварительно сообщив, какие на это потребуются средства. Другими словами, понимая неосуществимость идеи, ее разработку поручили вести самому автору.

5 апреля на заседании Комиссии представители ЦАГИ и УВВС вновь отрицали целесообразность постройки опытной модели оболочки. Тем не менее, опыты решили провести на базе Военно-воздушной академии и выделили на них 14375 рублей.

В 1931 году при поддержке Военно-Научного исследовательского Комитета при Реввоенсовете СССР в Москве в системе Дирижаблестроя было организовано специальное конструкторское Бюро по проектированию и постройке дирижабля Циолковского (КБ-3 или КБЦ-3), куда и были перенесены работы Академии. Руководил работами (фактически) сам автор, получавший за это 1000 рублей.

В отчете о ходе работ представитель К.Э. Циолковского в Дирижаблестрое Я.А. Раппопорт 6 января 1935 года писал, что при изготовлении модели оболочки объемом  $1000 \text{ м}^3$  боковые панели получились «горбатыми», с перекосом, а гофр оказался «жеванным». Он отметил также, что «... работа замерла, ... гонят сплошной брак.» Он предлагал прекратить эти работы и, чтобы не распускать 50 рабочих, попытаться создать оболочку объемом  $10 \text{ м}^3$ . К.Э. Циолковский на это ответил, что это «...ужас, потому что потеря времени, сил и уныние.» 14 января Я.А. Раппопорт писал Циолковскому о том, что нужно изобрести и сделать специальные машины, которые только и позволят наладить работу и по меньшей оболочке. К.Э. Циолковский, видимо уже понимая всю бесперспективность своей затеи, выдохнул: «К этому нечего прибавить, все правда.» Такой финал в общем-то не вызывал сомнения ни у кого из специалистов еще конца XIX века.

Оценка этой его многолетней работы дается его биографами разная. Так, например, она положительна в работе <sup>[29]</sup>, автор которой считал, что Циолковским «было дано научно-техническое обоснование создания новой и совершенно оригинальной конструкции дирижабля с тонкой металлической оболочкой» <sup>[29]</sup> [с. 31]. Откровенный оппонент К.Э. Циолковского, уже не раз цитировавшийся нами Н.Д. Моисеев ставит в один ряд и называет «...гениальными изобретениями» самолет, дирижабль и ракету <sup>[40]</sup> [с. 27].

Я.А. Раппопорт считал, что в царской России идеи К.Э. Циолковского оценивались не адекватно, поскольку он необычным языком говорил о необычных и новых вещах <sup>[61]</sup> [с. 36].

Следует однозначно заметить, что отношение к К.Э. Циолковскому во всех инстанциях и у отдельных лиц было совершенно благожелательным. Причина отсутствия практического интереса к его дирижаблю состояла в имманентно присущих недостатках его конструкции. Это обстоятельство убедительно показано в работах <sup>[6]</sup> [28, 70].

Так, например, профессор В.А. Семенов писал, что в свое время специалисты «...понимали практическую невыполнимость заманчивых замыслов Циолковского ни в реальном проектировании, ни в реальном производстве <sup>[70]</sup> [с. 4].

И далее: «...убежденный в актуальности своих работ по дирижаблям и их широкой полезности, в казавшейся ему простоте их реализации, Циолковский не мог понять истинных причин своих неудач. Он искал их в недоброжелательности официальной науки, во враждебности к нему со стороны «кастовых ученых» и т.п. Ученому даже не приходила в голову мысль о неосуществимости его технической схемы, не имевшей тогда технологической базы <sup>[70]</sup> [с. 6].

Кроме того, он решал проблемы дирижабля, широко используя «метод интуитивных догадок» <sup>[70]</sup> [с. 6].

Под каждым этим словом можно подписаться, свидетельствуя о правоте их автора. Никто не стал бы возражать против металлической оболочки с переменным объемом, если бы она была бы технологичной и надежной, против безбалластного управления аэростатической подъемной силой за счет нагревания (и охлаждения) подъемного газа с помощью тепла выхлопных газов двигателей, если бы этого тепла было достаточно для решения этой задачи. Однако все это было попросту нереалистично.

В задачу технического проектирования всегда входят требования, связанные с конструкторскими и технологическими возможностями, т.е. с внутренними, чисто научно-техническими факторами, а также и требования, обусловленные внешней системой таких факторов (скажем, новый технический объект должен выдержать конкуренцию на рынке и пр.).

Автор этих строк в связи с этим приводит всегда один наглядный пример. Допустим, что самого талантливого выпускника авиационного института попросили создать новую ракету. Он, конечно, проведет все необходимые расчеты, но он ее либо не построит, либо она не полетит, либо окажется на низком техническом уровне. Причина будет одна: отсутствие у ее конструктора опыта. В его проекте могут оказаться такие новации, что промышленность их освоить не сможет, он не сумеет правильно организовать экспериментальные работы, наконец, не зная переднего края ракетостроения, выберет ее технические характеристики неоправданно низкими.

Вот таким «выпускником» и был К.Э. Циолковский, причем во всех отраслях техники, которыми он занимался, а также и во всех областях науки, в которых пытался работать. Проект дирижабля К.Э. Циолковского был нереализуем в принципе, как это и доказала история. Возводить в ранг гениального то, что было теоретически не обосновано и практически неосуществимо – методологически несостоятельно. Последнее обстоятельство отчетливо проявляется в историко-техническом противоречии, возникающем в противном случае. В самом деле, если этот проект был гениален, то всем, кто против него выступал, отводится роль ретроградов, а это были крупнейшие специалисты России по воздухоплаванию, ведущие воздухоплавательные организации: ИРТО, ЦАГИ и пр. Любой проект, как это отмечалось в первом разделе настоящей работы, должен оцениваться с современных ему (а не историку) научно-технических позиций.

Кроме того, и отдельные идеи К.Э. Циолковского не были им как-то научно обоснованы. Несмотря на настойчивые замечания своих оппонентов, он так и не смог обосновать теоретически проблему теплопередачи в газохранилище, в стороне от технологических возможностей находилась и его идея об изготовлении цельнометаллических оболочек дирижабля с изменяющимся объемом и пр. Все его идеи (как и весь проект в целом) носили характер фантазий, догадок, которыми он никого из специалистов убедить не мог.

Проект дирижабля К.Э. Циолковского рассматривали многие современные ученые и инженеры.

Биограф К.Э. Циолковского, весьма благожелательно к нему относившийся и, как уже было показано, не раз и не два доказывавший это делом, профессор А.А. Космодемьянский вынужден был в конечном итоге признать несостоятельность рассматриваемых идей по дирижаблю.

Он отметил, что в 1933 году стали известны опыты Никурадзе по влиянию шероховатости на коэффициент аэродинамического сопротивления, из которых следовало, что для ее величин, и чисел Рейнольдса (характеризующих скорость, некоторый характерный размер и атмосферные параметры), присущих большим дирижаблям, даже двигающимся с небольшой скоростью, коэффициент трения из-за гофр мог увеличиться от 2,3 раза до 16 раз, что вызывало резкое уменьшение

скорости в пределах 1,5-4 раза.

Кроме того, несмотря на хорошую обтекаемость корпуса дирижабля, за его кормой возникают сложные вихреобразные течения (вихревые кольца, спиралеобразные вихревые жгуты), что вызывало серьезные колебания оболочки.

Совершенно нереалистичной была задача об оперативном нагреве подъемного газа продуктами сгорания двигателей <sup>[28]</sup> [с. 6-7].

Автор работы <sup>[6]</sup> также отметил, что большая часть поверхности, образованная гофрами с волнами поперек потока вызывает заметное увеличение коэффициента сопротивления трения по сравнению с гладкой обшивкой; изменяемость формы поперечных сечений дирижабля на различных этапах полета будет изменять аэродинамические силы и моменты, действующие на него, что затруднит управление им; жесткая подвеска гондолы и оперения дает вредную интерференцию с корпусом, что также значительно увеличивает лобовое сопротивление.

Все эти аэродинамические особенности существенно уменьшают скорость полета по сравнению с дирижаблем неизменяемых внешних форм и гладкой обшивкой.

Гофрированная оболочка вызывала серьезные прочностные проблемы вплоть до того, что при больших моделях гофры оболочки оснований теряли устойчивость.

Стягивание оснований оболочки при изменении высоты полета на 1 км оказывалось столь большим, что могло быть опасным для ее прочности. Стягивание этих оснований для продольной балансировки дирижабля приводило в конечном итоге к ухудшению продольного управления движением. «Попытка применения полиспастной системы стягивания оснований была неудачной и показала неконструктивность этого метода изменения объема оболочки» <sup>[6]</sup> [с. 16].

Совершенно неконструктивным является также подвеска гондолы к верхнему и нижнему основаниям.

Расчеты также показали, что отношение массы полезного груза, массы топлива и массы экипажа к полной массе дирижабля у аппаратов К.Э. Циолковского было вдвое хуже, чем у летавших в то время дирижаблей.

Были, разумеется, и серьезные проблемы технологического характера. Конечно, большинство этих замечаний основаны на знаниях, полученных позже появления проекта К.Э. Циолковского, но они отчасти показывают, почему он не был реализован и в последующие годы. Проект дирижабля К.Э. Циолковского появился не в результате понимания им внутренних проблем дирижаблестроения, а как следствие «догадок», т.е. абстрактного проектирования, ориентированного не на практику, а на логику мышления его конструктора, находящуюся в стороне от научных и технологических проблем того времени.

Проект цельнометаллического дирижабля конструкции К.Э. Циолковского явился неудачным его изобретением, что было объективной проекцией его отстраненности от непосредственного процесса развития дирижаблестроения того времени.

И в эту область своей деятельности ему не удалось внести какого-либо вклада. Кроме того, из-за своего упрямого характера, нежелания считаться с мнением специалистов, он нанес государству прямой экономический ущерб, связанный с расходами двух рабочих групп, пытавшихся построить его дирижабль в 30-е годы в «Дирижаблестрое».

Конечно, представляются несостоятельными все попытки возведения К.Э. Циолковского в ранг основоположника дирижаблестроения подобно тому, как это делалось в работе <sup>[14]</sup>. В XXI веке наверняка появятся прекрасные управляемые дирижабли, которые будут лучше предложенного К.Э. Циолковским, но его дирижабля не будет никогда.

Обратим внимание на то обстоятельство, какое огромное количество людей попались в сети его «воздухоплавательной» агитации и пропаганды. Он «изобрел» им сказку, и они в нее поверили, видимо, потому, что очень хотелось верить в возможность управляемого полета. Сложилась парадоксальная ситуация, когда все специалисты в один голос заявляли о неосуществимости проекта, а большая армия людей, далеких от воздухоплавания, всячески его поддерживала.

Что понимала в дирижаблях Е.А. Гончарова, родственница писателя И.А. Гончарова, когда в 1893 году перевела на французский его статью «Возможен ли металлический аэростат». Он отправил эту статью с моделью аэростата и книжкой «Аэростат металлический управляемый» во французскую академию наук.

Полковник Е.С. Федоров выступает в печати доказывая, что «мысль о металлическом аэростате как пустые бредни» <sup>[147]</sup> [с. X], а И.А. Гончарова переводит в 1896 году и другую его работу, а П.П. Каннинг и некий Назаров вкладывают свои деньги в ее издание.

В печати прокатилась волна публикаций в поддержку этой идеи К.Э. Циолковского. Редактор журнала «Воздухоплаватель» Ю.Н. Герман в течение четырех лет (1905-1908 гг.) публиковал большой труд об аэростате. И это после полемики в печати, в ходе которой Е.С. Федоров, как отмечал К.Э. Циолковский, доказывал, что воздушный корабль-химера а его автор – псевдоизобретатель <sup>[69]</sup> [с. 35].

Окружающие К.Э. Циолковского искренне негодовали на закостенелых профессионалов, которые «душили» гениальные идеи их товарища и друга, и не позволяли создать замечательный дирижабль, отнимали у них самую мечту об управляемом полете. А так хотелось летать...

### **Звездолеты и стратопланы**

После революции свои работы по ракетной технике К.Э. Циолковский продолжил. В 1920 году в книге «Вне Земли» он описал проект ракеты, который целесообразно здесь рассмотреть подробнее.

Ракета имела длину 100 метров, диаметр 4 м и была похожа на «гигантское веретено». Была она пакетной схемы и состояла из двадцати простых ракет. В двадцать первой, средней ракете располагалось помещение для 20 пассажиров. Масса ракеты составляла 800 т. Менее трети ее приходилось на гипотетическое топливо, т.е.  $Z = 1/3$ , но этого было достаточно, чтобы 50 раз придать ракете скорость, достаточную для удаления снаряда навеки от солнечной системы, и вновь 50 раз ее потерять.

Сопла двигателей были завиты спиралью и постепенно расширялись к выходному отверстию. «Извивы одних были расположены поперек длины ракеты, других – вдоль. Газы, вращаясь во время взрыва в двух взаимно перпендикулярных плоскостях, придавали огромную устойчивость ракете. Она не вихляла, как дурно управляемая лодка, а летела стрелой» <sup>[93]</sup> [с. 41].

Некоторые сопла были расположены так, что их «отверстия» составляли винтообразную линию вокруг ракеты. Таким образом ракета должна была получить вращение вокруг продольной оси с тем, чтобы обеспечить искусственную тяжесть.

Опять тут рассматривался вопрос о стабилизации ракеты с помощью «извивов» и, конечно, это была по-прежнему его догадка, не подкрепленная расчетом. Это техническое решение глубоко ошибочно.

Его идея в целом представляется понятной: он попытался создать на борту из потока газов своего рода гироскопы, свойство которых, как известно, состоит в том, что они в раскрученном состоянии сохраняют неизменное направление своей оси в пространстве.

Однако все эти «извивы» не только не решали проблему, но и создавали новые. Не решали они ее потому, что масса газа в сопле ничтожно мала, чтобы оказывать сколько-нибудь заметное воздействие на стабилизацию ракеты. А создавали новые в связи с большими потерями на трение из-за значительной длины сопла, в результате мощных газодинамических потерь на поворот потока газов, а также из-за серьезного увеличения удельного (да и суммарного тоже) теплового потока в стенку сопла, что несомненно приводило бы к ее прогару или, по крайней мере, к серьезному усложнению проблемы охлаждения.

Несмотря на то, что с момента выхода в свет его «Исследований...» прошло уже более пятнадцати лет, по-прежнему ощущается нехватка у него термодинамических знаний.

Предлагаемая, таким образом, ракета была бы неработоспособной из-за потери величины тяги, обусловленной чрезмерными газодинамическими потерями, а также из-за практической невозможности решения проблемы тепловой защиты двигателя.

Этих проблем он в целом никогда до конца не понимал, даже несмотря на подсказки (он отказался от идеи «извивов» и от длинного сопла только тогда, когда уже были построены действующие двигатели).

Однако, как уже отмечалось, перед ним стояла и вторая проблема, состоявшая в том, что одноступенчатая ракета не могла ни взлететь в космос, ни вернуться обратно. Ее он старательно, скрывал от читателей.

Тем не менее, проблемы энерговооруженности ракеты вызывали у него беспокойство. Как отмечала Т.Н. Желнина, в одной из его рукописей, относящихся к сентябрю 1921 года, К.Э. Циолковский высказал мысль о сообщении ракете быстрого поступательного движения на земле «посредством электромагнитного толкания». Разгон ракеты мог происходить как в атмосфере – «ракете на рельсах сообщают электричеством движение в воздухе», – так и в «канале», «пушке-трубе» с откаченным воздухом. Движение ракеты по наземному рельсовому пути также могло быть двояким – либо на особо смазывающихся полозьях, либо на воздушной подушке – «скольжение на жидкости или газе» <sup>[17]</sup> [с. 175]. Она далее отмечает, что идея воздушной подушки встречается у К.Э. Циолковского впервые в 1915 году в одной из его рукописей. Вообще, в литературе существует мнение будто ему принадлежит сама эта идея, а не ее использование в ракетно-космической технике. Однако это далеко не так, поскольку эта идея имеет длительную историю и принадлежит, вероятно, шведскому ученому Эммануэлю Сведенборгу (1688-1772 гг.) и относится к 1716 году <sup>[30]</sup>, причем ее никогда не забывали и она всегда была в поле зрения специалистов.

К.Э. Циолковский рассматривал и другие способы, способствующие экономии топлива ракеты. Некоторые из них находили применение в экспериментальных беспилотных ракетах, некоторые (как, например, запуск с крылатого авиационного аппарата) рассматриваются ныне как перспективные, а некоторые, и таких большинство, видимо бесперспективны. Вместе с тем, для межпланетной ракеты ни один из этих способов проблему не решал. В лучшем случае она могла бы вылететь на околоземную орбиту (трудности из-за обеспечения требуемого числа Z).

В конце 1921 года К.Э. Циолковскому пришла мысль о возможности использования для выхода в космос самолетов с реактивными двигателями

(впервые на эту дату, как на начало его работ по крылатым аппаратам указала Т.Н. Желнина <sup>[17]</sup>). Сама по себе идея крылатых космических ракет не была в то время новой. Впервые ее высказал в 1913 году Эсно-Пельтри, а в России ее на рубеже 10-х – 20-х гг. XX в. широко пропагандировал Ф.А. Цандер, от которого она, видимо, и пришла к К.Э. Циолковскому.

В 1924 году в популярной статье <sup>[118]</sup>, которая в то время не была опубликована, он отметил, что космическая скорость может быть достигнута и аэропланами, если их снабдить специальными двигателями.

Разработке таких двигателей он посвятил несколько лет жизни, но, не владея методами их расчета не смог подняться выше своих интуитивных догадок.

В своей работе «Реактивный двигатель», впервые напечатанной в виде брошюры «Новый аэроплан» в Калуге, на его средства, в 1926 году он писал:

«Реактивными приборами я занимаюсь с 1895 г. И только теперь, в конце 34-летней работы, я пришел к очень простому выводу относительно их системы. Ларчик, как видно, открывался просто: эти двигатели уже давно изобретены и требуют только незначительных дополнений...

Взрывные (внутреннего сгорания или тепловые) моторы в то же время и реактивные. Только реакцией выбрасываемых газов теперь не пользуются: они выбрасываются без всякой пользы в разные стороны и без посредства конических труб (сопла – Г.С.).

Причина разумная: их действие довольно слабо вследствие малого количества сжигаемого горючего» <sup>[153]</sup> [с. 296].

Строго говоря, направлять выхлопные газы в специальные сопла и получать при этом дополнительный выигрыш в тяге двигателей целесообразно и нашло свое применение в авиации.

Но К.Э. Циолковский предложил совершенно иную идею: «... применять аэроплан в разреженных слоях атмосферы, при больших скоростях его поступательного движения и при употреблении конических труб (сопел – Г.С.), направленных в одну сторону – назад. Через них будут вырываться выхлопные газы» <sup>[153]</sup> [с. 296].

Далее он уточняет. Сначала поршневые двигатели работают как обычно, но имеют еще на выхлопных трубах реактивные сопла. По мере набора высоты пропеллер устраняется «или вертится без тяги, или совсем останавливается, направив свои лопасти вдоль встречного воздушного потока» <sup>[153]</sup> [с. 297]. Полет будет происходить под воздействием реактивной силы выхлопных газов, вытекающих через эти сопла.

Идея эта совершенно непонятна. Зачем выхлопные газы авиационного двигателя направлять в сопла, а сам двигатель для создания тяги не использовать?

Может быть, это случайная ошибка К.Э. Циолковского, и он, высказав эту идею, тут же о ней забыл, может быть, сам понял ее ошибочность?

В 1930 году опять выходит брошюра <sup>[152]</sup> за его собственные средства, которая начинается словами:

«Реактивный аэроплан отличается от обыкновенного тем, что совсем не имеет гребного винта.

Действие винта заменяется отдачей (реакцией) продуктов горения в обыкновенных авиационных моторах» <sup>[152]</sup> [с. 327]

Непонятно. Почему нельзя обеспечить сгорание топлива в камере сгорания реактивного или ракетного двигателя, зачем «заставлять» работать сначала поршневой двигатель, чтобы направлять его выхлопные газы в реактивные сопла?

Работа <sup>[152]</sup> вышла в тот момент, когда советский ученый Б.С. Стечкин закончил разработку своей теории воздушно-реактивных двигателей и в 1929 году опубликовал соответствующую работу <sup>[77]</sup>. Но К.Э. Циолковский и здесь верен себе и занимается вопросом, историю и переднего фронта которого он не знает. Конечно, он вынужден в очередной раз довольствоваться изобретением «велосипеда», причем довольно нелогичного.

В вышедшей в том же 1930 году работе <sup>[107]</sup> опять разрабатывается та

же идея:

«Продукты горения вырываются из мотора с большой силой. Глушители мы не будем употреблять, а пользуемся их отдачей. Чем больше скорость аэроплана, тем это выгодней...

Понятно, что продукты горения направляют в особые конические трубы (сопла – Г.С.), расположенные вдоль аэроплана и обращенные своими широкими жерлами назад, к хвосту самолета» <sup>[107]</sup> [с. 342].

И далее: «Проще совсем выбросить пропеллер» <sup>[107]</sup> [с. 342].

Тут же содержится и еще идея: «Воздушный винт (пропеллер – Г.С.) можно заменить движущимися, как у птицы, крыльями. Это хотя и очень выгодно, так как увеличивает подъемную силу самолета, но сложно в строительном (конструктивном) отношении» <sup>[107]</sup> [с. 342].

В этой же работе он снова проводит идею охлаждения камеры сгорания ракетного двигателя передачей тепла от горячих к холодным ее местам, т.е. к срезу сопла.

Все в том же году вышла работа <sup>[96]</sup>, и опять здесь обсуждается та же идея:

«Наш самолет подобен обыкновенному аэроплану. Но он имеет небольшие крылья и у него нет совсем наружного воздушного винта. Он заменяется особым пропеллером. Самолет обладает очень сильным мотором, который выбрасывает продукты горения через особые конические трубы, назад, к кормовой части пропеллера» <sup>[96]</sup> [с. 346].

Назначение здесь особого пропеллера не ясно. К.Э. Циолковский свой стратоплан представлял в виде двух «веретен», где размещаются люди, грузы и запасы топлива и пр. Между этих веретен лежит параллельно им особая труба с особым пропеллером. Поршневой двигатель находится в этой трубе и имеет сопла для истечения продуктов сгорания. Пропеллер же, видимо, необходим для подачи воздуха в двигатель.

Впрочем, бог с ним со стратопланом, обратимся к звездолету (1931 г.):

«Винтовой его пропеллер мы должны выбросить..., а выхлопное действие газов так значительно, что стратоплан... мчится со скоростью 50-100 метров в секунду»<sup>[140]</sup> [с. 366-367].

Нельзя сказать, что К.Э. Циолковский не понимал, что мощность такого двигателя существенно ниже, чем у поршневого, но он предполагал, что эти потери будут компенсироваться тем обстоятельством, что полет будет проходить в сильно разреженной атмосфере, а значит будет наблюдаться выигрыш в аэродинамическом сопротивлении. Однако здесь возникал еще один вопрос, состоящий в отыскании способа получения воздуха в разрежении, т.е. его сжатии для питания двигателя внутреннего сгорания. Для этой цели он предлагал использовать того или иного вида компрессор<sup>[152]</sup> [с. 337], но тогда опять возникает все тот же вопрос о том, а зачем направлять воздух в двигатель внутреннего сгорания, когда его можно использовать в ЖРД, превратив его, тем самым, в воздушно-реактивный двигатель.

Из всего этого многообразия высказываний К.Э. Циолковского о поршневых реактивных двигателях, можно выделить лишь его идею о дополнительном использовании в специальных соплах отработавших в поршневом двигателе (с пропеллером) продуктов сгорания. Однако не владея термодинамическим расчетом, он не смог оценить этот эффект количественно, а, значит, не оценил его в полной мере сам и не вызвал интереса у специалистов. Это была лишь очередная его догадка, не принявшая еще научной формы.

Таким образом, все его работы о стратопланах и звездолетах основаны на ошибочной идее использования для создания тяги энергии выхлопных газов поршневого двигателя.

Вместе с тем, К.Э. Циолковский настойчиво продолжал искать способы решения энергетической проблемы даже в условиях, когда он считал, что эти его реактивные двигатели снимают ее с повестки дня.

Как показано в работе<sup>[64]</sup>, еще в 1914 году американский ученый Р. Годдард получил патент на проект двухступенчатой жидкостной ракеты, а в 1923 году свою идею такой ракеты опубликовал немецкий исследователь Г. Оберт<sup>[198]</sup>.

В России эти их идеи стали хорошо известны всем интересующимся межпланетными перелетами. Например, в 1924 году Я.И. Перельман, рассматривая проект ракеты Г. Оберта, отметил, что: «Во многих отношениях он удивительно сходен с проектом К.Э. Циолковского, но соединяет в себе и идею Годдарда о составной ракете, автоматически освобождающейся от излишних частей»<sup>[50]</sup> [с. 5].

Идея ступенчатых ракет прозвучала на всю страну даже со страниц газеты «Правда», в которой 15 апреля 1924 года профессор М.Я. Лапиров-Скобло в статье «Путешествия в межпланетные пространства» написал: «Оберт доказывает целесообразность применения нескольких ракет, вставленных одна в другую и действующих последовательно» (цит. по<sup>[69]</sup> [с. 146]).

Эти два сообщения, по свидетельству автора работы<sup>[69]</sup>, очень взволновали и насторожили К.Э. Циолковского, который посчитал, что на его приоритеты покушаются иностранцы. Однако он попросту даже не понял сущности идеи многоступенчатых ракет. В письме к Я.И. Перельману он писал: «У Оберта много сходства с моим «Вне Земли»: скафандры, сложная ракета...»<sup>[187]</sup>.

Сложная, конечно, но по разному: у К.Э. Циолковского нет отброса отработавших ступеней, все они работают по его замыслу одновременно.

В работе «Космический корабль» в 1924 году он писал:

«Сложная ракета Годдарда и Оберта нисколько дела не изменяет. Теория показывает, что число сосудов (хотя бы и вложенных друг в друга), порядок их взрывания никакого облегчения в весе не дают»<sup>[118]</sup> [с. 228].

Таким образом, он не понимал этой идеи.

Как показал анализ, здесь он под словом «сосуды» или «котлы» понимал нечто иное (скорее всего речь шла о заранее заправленных ракетах, содержавших топливо в этих сосудах), а не многоступенчатые ракеты. По крайней мере, когда он ниже стал обсуждать ракетную тематику, то стал применять свою обычную терминологию: «трубы» и

«взрывные камеры» (см. например <sup>[118]</sup> [с. 164]).

Прошло шесть лет после выхода в свет книги Г. Оберта, когда К.Э. Циолковский предложил свою идею многоступенчатых ракет, обозначенную им как «ракетный поезд».

«Под ракетным поездом, – писал он, – я подразумеваю соединение нескольких одинаковых реактивных приборов (т.е. последовательно соединенных ракет – Г.С.),двигающихся сначала по дороге, потом в воздухе, потом в пустоте вне атмосферы, наконец, где-нибудь между планетами и солнцами» <sup>[120]</sup> [с. 299].

Сначала «включается» передняя ракета, и поезд начинает двигаться по дороге, потом она отцепляется и уходит в сторону, а работать начинает вторая ракета, ставшая теперь передней. «Поезд... из пяти ракет скользит по дороге в несколько сот километров длиной, поднимаясь на 4-8 км над уровнем океана» <sup>[120]</sup> [с. 302].

Последняя ракета выходит за пределы атмосферы и приобретает космическую скорость <sup>[120]</sup> [с. 302].

Он считал, что космический «вагон» должен иметь не менее 3 м в диаметре и 30 м в длину, чтобы обеспечить его возвращение на Землю.

Корпус ракетного вагона он предлагал изготавливать в виде трех соединенных параллельно, видимо, веретенообразных тел вращения, наддутых воздухом или кислородом до 2 атм. <sup>[120]</sup> [с. 301]. На каждом из десяти таких вагонов устанавливаются четыре двигателя и даже больше, которые будут пульсирующими, т.е. будут работать «как отдельные холостые выстрелы». Последние должны быть частыми, чтобы не было толчков, способных повредить ракете (вообще предложение нерациональное, поскольку мощность ракеты от таких пульсаций упадет, что для такого межпланетного сооружения было бы не выгодным – Г.С.).

На Земле этот «ракетный поезд» должен двигаться, судя по примечанию К.Э. Циолковского на с. 302, на воздушной подушке по специальному пути. Длина разгона по Земле должна, по его мнению, составить 288-700 км <sup>[120]</sup> [с. 310].

Поскольку К.Э. Циолковский не сумел вывести уравнение движения ракеты исходя из второго закона Ньютона, он не оперировал представлениями о величине тяги такого поезда. Интересно как трансформировалась бы эта его идея, если бы он рассчитал перегрузку последнего, десятого вагона после выгорания топлива в основном его предположении об одинаковости всех вагонов. Пусть в конечном итоге остается 0,1 от массы вагона, тогда перегрузка в конце полета окажется минимум стократной, а он в своих расчетах считал ее равной 1,4 <sup>[120]</sup> [с. 310].

Анализировать работы К.Э. Циолковского с помощью расчетов чрезвычайно сложно, поскольку оказывается, что они рожают больше вопросов, чем содержат ответов.

Несмотря, например, на многочисленные попытки изучения вертикального и горизонтального стартов ракеты, он ошибочно полагал, что наивыгоднейший угол старта космической ракеты составляет 20-30° <sup>[120]</sup> [с. 162] к горизонту, а не близкий к 90°. Или он высказывает идею об использовании пульсирующего ракетного двигателя, но читателю сразу же становится ясно, что он ее не понимает и потому предлагает не по назначению – просто фантазирует.

В целом вся эта его идея на фоне работ Р. Годдарда и Г. Оберта представляется избыточной, нецелесообразной по многим чисто техническим признакам (например, переднее положение работающей ракеты приводит к потерям в силе тяги за счет отклонения осей двигателей от направления движения, вероятно динамическая неустойчивость связи и трудности управления ею, невыгодны разгон ее до высоких скоростей под углом к горизонту, необходимы большие и дорогостоящие конструкции разгонного пути, развитые поверхности, увеличивающие аэродинамическое сопротивление корпуса из трех тел вращения при движении с высокими начальными скоростями в атмосфере Земли и пр.). Этот проект – чистая фантазия его автора, подкрепленная неумелыми расчетами, не учитывающими саму специфику ракетного движения.

Для полноты картины следует отметить также и более раннее его предложение, относящееся к 1926 году и касающееся разгона «земной»

ракетою ракеты космической.

Он писал, что «...космическая ракета должна быть поставлена на другую – земную, или вложена в нее. Земная ракета, не отрываясь от почвы, сообщит ей желаемый разбег. Для земной ракеты нужен плоский прямоугольный, наклонно восходящий путь» <sup>[119]</sup> [с. 235].

В целом эта идея не столько двухступенчатой ракеты, сколько способа придания ей начальной скорости на Земле. Таких предложений и у самого К.Э. Циолковского, и у других исследователей было множество. Например, он писал: «...ракета еще на Земле должна приобрести некоторую скорость ... А это возможно только в том случае, если наша ракета будет приведена в движение посторонней силой: автомобилем, пароходом, локомотивом, аэропланом, дирижаблем, газовой или электромагнитной пушкой и проч.» <sup>[119]</sup> [с. 234].

К.Э. Циолковский в отмеченном выше способе разгона считал возможным, что земная ракета будет при разгоне скользить по льду или снегу, металлом по металлу, смоченному какой-либо жидкостью <sup>[119]</sup> [с. 235]. Он писал: «Мы приходим к мысли о земной ракете, двигающейся по обыкновенным, но гладким и строго прямолинейным рельсам, обильно смазывающимися выпирающим из полозьев машины салом, маслом или льдом» <sup>[119]</sup> [с. 235].

Еще одна ракетная идея, связанная с многоступенчатостью, как и уже рассмотренные, привлекает неизменное внимание исследователей его творчества. Сам ее автор придавал ей большое значение. В письме к Я.И. Перельману он писал: «Сорок лет я работал над реактивным полетом, в результате чего дал, по общему признанию, первый в мире – теорию реактивного движения и схему реактивного корабля... Непрерывно размышляя и вычисляя над скорейшим осуществлением этого дела, вчера, 15 декабря 1934 года, после шести часов вечера, я натолкнулся на новую мысль относительно достижения космических скоростей» <sup>[187]</sup> [л. 7].

Суть этой идеи такова.

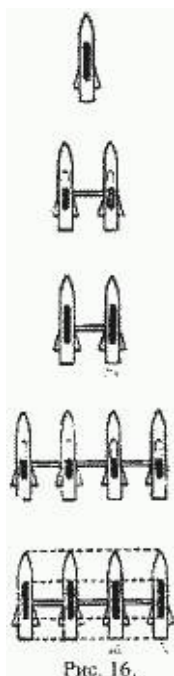


Рис. 16.

Узнал где-то К.Э. Циолковский, что «переливание, например, бензина из одного аэроплана в другой – вещь не только возможная, но и бывалая»<sup>[128]</sup> [с. 424], и решил приспособить эту идею к ракетной технике. Пусть четыре ракеты одновременно летят на орбиту. Когда топливо будет израсходовано наполовину, две ракеты перекачивают его остатки в оставшиеся две и возвращаются на Землю. Когда и у этих двух оно лишь наполовину заполняет баки, одна ракета перекачивает его остатки в другую и та продолжает полет (см. рис. 16).

К.Э. Циолковский пишет: «Первая космическая скорость достигается уже при 32 ракетах (всего-то – Г.С.). Для удаления от орбиты Земли надо уже 256 ракет (?! – Г.С.), а для удаления от планет и Солнца требуется 4096 ракет»<sup>[128]</sup> [с. 425]

Попробуем здесь хоть что-то понять. Значит, для запуска ИСЗ требуется всего 32 ракеты, причем они должны заправляться за несколько минут полета пять (!) раз.

Вряд ли кто-нибудь может признать эту идею состоятельной. Дозаправка космических кораблей на орбитах Земли – дело понятное, но подобного рода операции при их выводе в космос представляются нереалистичными. Обратим внимание, он ведь интуитивно понимал, что

его ракета не может достичь космоса, поскольку существуют трудности с обеспечением потребного  $Z$  и упорно ищет способ преодолеть это затруднение, но до приемлемого варианта он так и не додумался.

Идеи многоступенчатых ракет Р.Х. Годдарда и Г. Оберта он так и не понимал. Даже популяризатор его трудов И.Я. Перельман однажды не выдержал и «исправил» представления «классика». В своей книге <sup>[52]</sup>, он, рассмотрев эту идею об «эскадре ракет», в 1937 году написал:

«Возможен, прибавлю от себя, следующий вариант технического осуществления этой счастливой идеи. Разрозненные 512 ракет можно конструктивно соединить в один агрегат. Преимущества проекта сохраняются в полной мере, но процедура переливания топлива значительно упрощается и легко может быть автоматизирована; точно так же может быть сделано автоматическим и отбрасывание опорожненных ракет. Выгода соединения еще в том, что агрегат может управляться одним пилотом, между тем, как для 512 не связанных ракет потребовалось бы не менее 512 согласованно действующих пилотов» <sup>[52]</sup> [с. 153].

А сколько хвалебных строк было написано исследователями творчества К.Э. Циолковского об этих двух его идеях! Авторы работы <sup>[4]</sup>, например, высоко оценили идею «эскадры ракетопланов», которую, по их мнению, интерпретировал в 1947 году М.К. Тихонравов как систему ракетного пакета <sup>[4]</sup> [с. 149].

К.Э. Циолковский, фантазируя для популярной статьи <sup>[118]</sup>, описал и такой способ полета крылатого космического корабля:

«Сам снаряд может не запасаться энергией «материальной», т.е. весомой, в виде взрывчатых веществ или горючего. Она ему передается с планеты в образе параллельного пучка электромагнитных лучей с небольшой длиной волны. Если размер ее не превышает нескольких десятков сантиметров, то такой электромагнитный «свет» может направляться параллельным пучком с помощью большого вогнутого параболического зеркала к летящему аэроплану и там уже давать работу...» <sup>[118]</sup> [с. 158]. Вообще говоря, эта идея привлекает большое внимание и современных исследователей.

Различные типы звездолетов и стратопланов представлены на рис. 17-21, позаимствованных нами из работы <sup>[17]</sup>.

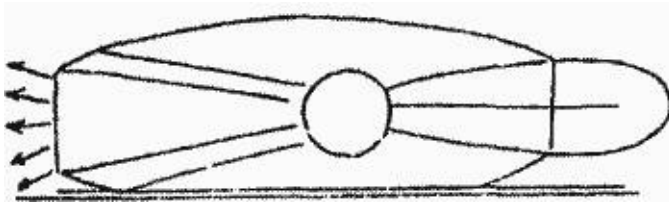


Рис. 17 «Земная» ракета с вложенной в нее космической

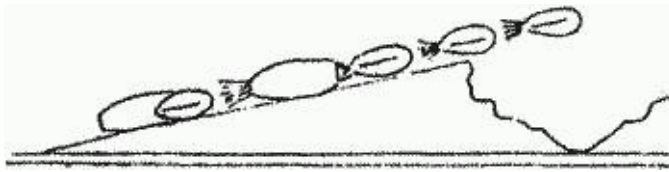


Рис. 18 Взлет ракеты: «земной» ракеты по горам, а космической по горам и дальше» (К.Э.Ц.)

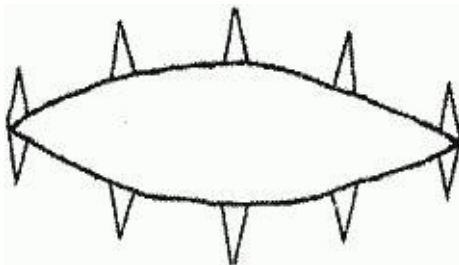


Рис. 19. «Ракета входит в разряженные слои воздуха, затем попадает в безвоздушное пространство», что предполагает «... очень удлиненную, плавную форму ракеты и достаточную опору в воздухе, благодаря плоским крыльям» (К.Э.Ц.)

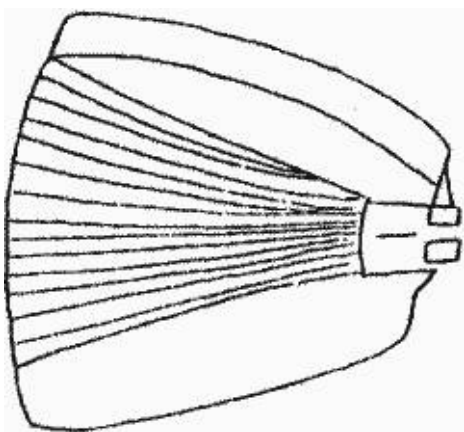


Рис. 20. «Ракетоплан ...внутреннее давление газа заставляет делать форму ракеты в виде дирижабля с круговыми поперечными сечениями ... надутая крепко ракета заменяет сплошную балку, хорошо сопротивляющуюся перегибу и вообще изменению формы. Но так как ей приходится планировать и это особенность ее без крыльев слаба, то полезно соединять боками несколько оболочек., формы тел вращения». (К.Э.Ц. – 1926 г.)

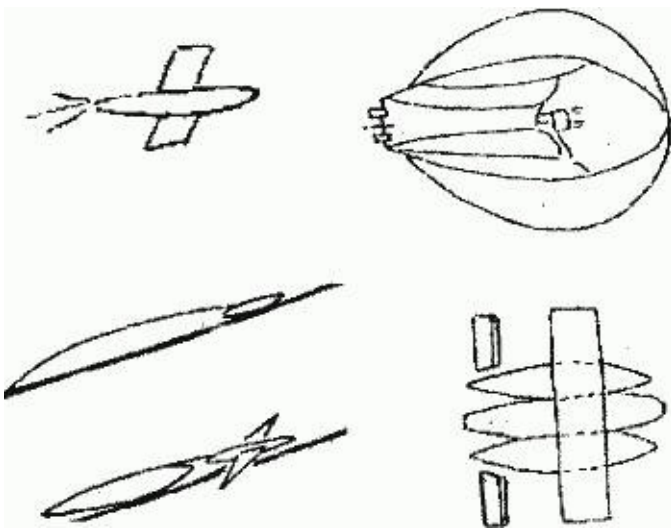


Рис. 21 Схемы стратопланов

Нетрудно понять, что эти все проекты – плод чистой фантазии их автора, «не испорченной» математическими расчетами. Все это находилось вне науки.

В 1934 году в ЦС Осоавиахима поступила рукопись работы К.Э.

Циолковского «Достижение стратосферы. Топливо для ракет», в которой он проанализировал различные компоненты ракетных топлив, не подозревая, что решение этой проблемы было уже значительно продвинуто вперед не только теоретически, но и практически. Его рассуждения были откровенно слабыми, а иногда и просто ошибочными. Например, он считал, что «...ожигенные газы вообще невыгодны своей низкой температурой, так как они поглощают тепло для своего нагревания» <sup>[158]</sup> [с. 371].

По его мнению, компоненты топлива: «Должны при горении развивать возможно низкую температуру, чтобы не сжечь или не расплавить камеру сгорания» <sup>[158]</sup> [с. 371], что далеко неточно. По этой причине, а также из-за его малой плотности, водород был признан им не пригодным в качестве горючего <sup>[158]</sup> [с. 374].

Г. Оберт еще в 1923 году обратил внимание, что при водородно-кислородном топливе выгоднее расходовать «...больше водорода, чем нужно для соединения  $H_2O$ . При превращении в газ этот (избыточный – Г.С.) водород отнимет тепло и уменьшит температуру в камере сгорания. Несмотря на это, истекающий (из сопла – Г.С.) газ имеет более легкий удельный вес и большую  $C$  (скорость истечения – Г.С.)» <sup>[198]</sup> [с. 27].

К.Э. Циолковский, по-видимому, вообще не подозревал об этой важнейшей особенности некоторых ракетных топлив, широко использовавшейся специалистами СССР на спиртокислородных двигателях. Не понимая существа проблемы выбора топлива, он даже не включил в требования к нему охлаждающие способности различных компонентов.

В настоящей работе рассмотрены фактически все идеи К.Э. Циолковского по ракетно-космической технике. Если какие-нибудь из них и остались за рамками этого анализа, то только потому, что они второстепенны, иногда избыточны, редко подтверждаются respectable расчетами и в большинстве своем экзотичны.

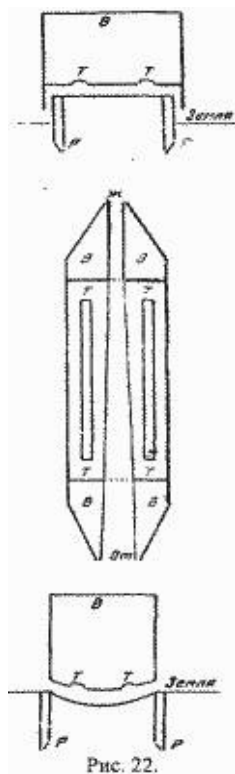
### **Наземные технические объекты**

Выше уже отмечалось, что идея воздушной подушки вела свой отсчет еще с начала XVIII в.

К.Э. Циолковский активно сотрудничал с заведующим кафедрой Петербургского (Ленинградского) Института инженеров железнодорожного транспорта Н.А. Рыниным и, видимо, в результате этого ему пришла идея приспособить эту подушку к скоростному поезду.

Сама по себе такая задача содержит внутреннее противоречие, состоявшее в том, что идея К.Э. Циолковского требовала строительства специального пути, в то время как воздушная подушка представляется привлекательной именно потому, что позволяет обеспечивать движение по бездорожью, по воде и пр.

В 1927 году он опубликовал результаты своих проектно-конструкторских работ <sup>[164]</sup>. Сущность конструкции его вагона сводилась к следующему.



На рис. 22 представлено сечение вагона (В), полутрубы (Т,Т) в его основании, рельсы (Р) и полотно между ними, находящееся в одной плоскости с рельсами.

В Т,Т независимыми насосами накачивается воздух, который распространяется в узкой щели между вагоном и дорогой. Он поднимает поезд на несколько миллиметров и вырывается по краям основания вагона. Благодаря закраинам вагон не может сойти с рельсов.

По всему вагону проложена большая расширяющаяся труба с входным (Ж) и выходным (От) отверстиями, которые могут сообщаться с каналами (Т,Т) или быть независимыми от них.

«Воздух поступает снаружи через переднее жерло (Ж) вагона и отчасти вытекает через щели кругом его, отчасти выходит через заднее отверстие (От), где через реакцию, или отдачу дает давление на поезд, заставляющее его двигаться» <sup>[164]</sup> [с. 325]. Мотор, накачивающий воздух в заднее отверстие, также может быть независим от других моторов.

К.Э. Циолковский писал, что давление реактивной воздушной струи сзади вагона будет создаваться независимыми моторами и насосами <sup>[164]</sup> [с. 326]. При этом:

«Работа моторов на поезде будет трех видов: 1) накачивание воздуха для поддержания вагона на весу слоем сжатого под полом воздуха; 2) накачивание воздуха под другим давлением для получения сзади давления, одолевающего сопротивление встречного воздуха (в покойной атмосфере, т.е. без ветра) и, наконец, 3) мы должны встречному воздуху сообщить скорость, равную скорости поезда» <sup>[164]</sup> [с. 327].

Тут трудно понять, что он имел ввиду. Он, как уже отмечалось, считал, что проходящий по трубе воздух будет создавать реактивную силу, которая будет появляться за счет создания с помощью насосов избыточного давления струи. Вместе с тем, из его математических выкладок следовало, что он попросту не понимал принцип работы реактивного двигателя. Он писал, что:

$$P_2 = (P_{СТР} - P)S_{СТР}$$

где по порядку обозначены:

реактивное давление, разность давления в потоке и атмосферного

давления и площадь поперечного сечения струи. Ошибка тут состоит в том, что такой двигатель работать не будет, поскольку избыточное давление воздействует на воздух. Это заблуждение К.Э. Циолковского представляется устойчивым и проявляется и в последующих его выкладках. В самом деле, он далее писал, что:

«Установившееся равномерное движение поезда требует равенства:

$$P_2 = X_{\text{ПОЛН}}$$

т.е. реактивное давление должно равняться полному сопротивлению воздуха

$$X_{\text{ПОЛН}} = K V^2 n, \text{ откуда}$$

$$S_{\text{СТР}} = K V^2 n (P_{\text{СТР}} - P)$$

(тут он ошибся, поскольку  $S_{\text{СТР}} = K V^2 n / (P_{\text{СТР}} - P)$ )

«Отсюда, – писал он, – мы можем вычислить площадь и диаметр круглого сечения струи или отверстия в задней стенке вагона» <sup>[164]</sup> [с. 326].

Именно это отверстие по замыслу К.Э. Циолковского и должно воспринимать на себя избыточное давление воздуха. В том, что он недопонимал принцип работы реактивного двигателя, нет (по крайней мере для нас) ничего удивительного: в его работах вообще не встречается не только вывод, но и само выражение для силы тяги, а отсюда и существовала эта его неясность в отношении того, на что воздействует избыточное давление.

Если руководствоваться его схемой, то эта сила должна возникнуть от воздействия избыточного давления воздуха на кольцо площадью  $S = (F_{\text{ОТ}} - F_{\text{Ж}})$  и, зная об этом К.Э. Циолковский, вряд ли в его проекте появилась бы эта труба, тем более, что создать с помощью насосов избыточное давление в мощном набегающем потоке воздуха технически сложно. В отношении ее эффективности он питал большие иллюзии. Он писал: «Тяга поддерживается задним давлением вырывающегося из отверстия вагона воздуха. Работа накачивания тут также довольно умеренна (если вагон

имеет хорошую, легко обтекаемую форму птицы или рыбы). Является возможность получать огромные скорости.

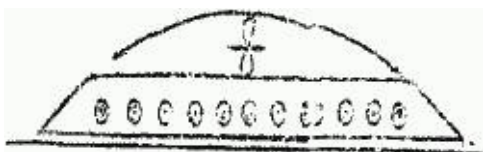
Вследствие этого поезд по инерции, т.е. с разбега, одолевает все наклоны и взбирается на все горы без всякого усилия тяги» <sup>[164]</sup> [с. 324].

В рукописях К.Э. Циолковского, опубликованных впервые в его «Собр. соч.», остались и другие варианты скоростного транспорта. В работе <sup>[155]</sup>, он рассматривает вариант, при котором плотность среды будет вдвое меньше, диаметр вагона – вдвое больший (видимо, диаметр трубы в вагоне) и продолговатость его – в 5 раз больше. Тогда, по его мнению, при тех же энергозатратах можно будет обеспечить скорость 8 км/с. Далее он рассмотрел различные варианты двигателей: поршневой, ракетный, электрический (как в трамвае).

Вывод был неутешительным: «Все это не практично и для начала не годится» <sup>[155]</sup> [с. 344].

В 1934 году К.Э. Циолковский подготовил еще одну рукопись, посвященную скоростному вагону, движущемуся со скоростями 200-720 км/ч <sup>[136]</sup>. Несмотря на то, что ничего интересного эта работа не содержала, она поражает предлагаемым типом двигателя.

Еще в VII отделе ИРТО было выявлено, что работа вентиляторов, направляющих поток воздуха в трубу, оказывается заметно эффективнее их работы в открытом воздухе <sup>[48]</sup> [с. 58]. Но остается неразгаданной еще одна историческая загадка К.Э. Циолковского, который, отметив что опорой для поступательного движения вагона на воздушной подушке может служить только воздух, далее писал: «Но воздушный винт не годится, так как неизбежно разрывается при скорости, большей 200-300 м/с. Однако тот же винт может служить при особом для него приспособлении. Он должен находиться в трубе с двумя изменяющимися отверстиями (рис. 23). Такой винт может выносить любые скорости вагона, потому что всегда вращается с неизменной небольшой скоростью. Необходимое для этого условие: во сколько раз увеличивается скорость винта, во столько раз уменьшается площадь крайних отверстий» <sup>[136]</sup> [с. 350].



Эту загадку нам разгадать не удалось, а что тут считал причиной успеха сам ее автор, останется, видимо, тайной навсегда, поскольку он не оставил описание принципа действия этого устройства.

Авторы работы <sup>[4]</sup> пишут: «В последние годы жизни Циолковский много и упорно работал над теорией и схемами воздушно-реактивных двигателей (ВРД)..., но эти его работы до сих пор еще остаются гораздо менее известными, чем единственная статья по теории ВРД, опубликованная Б.С. Стечкиным в 1929 г.» <sup>[4]</sup> [с. 149]. Однако, все идеи К.Э. Циолковского по ВРД были нецелесообразны и, несмотря на большое количество его работ в этой области, они не в коей мере не могут рассматриваться в качестве конкурирующих с единственной статьей Б.С. Стечкина, сыгравшей заметную роль в авиационной науке (если ее правильно оценивают историки).

Кроме скоростного транспорта он попытался сделать и другие изобретения, однако везде он демонстрировал несостоятельные стиль и методы своего творчества.

Он ничего не знал о работах своих предшественников и поэтому, нередко, изобретал то, что уже было изобретено другими. Ни в одном вопросе он не был профессионалом и не учитывал 1000 мелочей им хорошо известных.

В одной из своих статей <sup>[138]</sup> он предложил способ добычи воды из воздуха, который представляется привлекательным для жарких и засушливых районов (пустынь).

Сущность его идеи состоит в следующем. Вырывается довольно глубокая яма, а ее дно и стенки делаются тем или иным способом водонепроницаемыми. Яма засыпается камнями, затем мелкой галькой и, наконец, сверху глиной.

В эту яму можно вдувать воздух. Если это сделать ночью, то камни,

естественно, примут его низкую температуру. Если теперь то же самое сделать днем, то теплый воздух в яме будет охлаждаться, из него будет конденсироваться вода, которая по особой трубе будет выкачиваться на поверхность.

Однако, как показано в работе <sup>[160]</sup> [с. 459], эта идея была давно известна. Соответствующие опыты были проведены в 90-е гг. XIX в. в Крыму, в Феодосии и их результаты были в 1915 году опубликованы в статьях и в книгах. В этих работах, в частности, отмечалось, что на месте Феодосии остались следы древних попыток получения искусственной грунтовой воды в греческой колонии.

Идея эта получила развитие в работах В.Г. Шухова и других исследователей.

Еще одно изобретение «велосипеда» – это идея К.Э. Циолковского о «батареиной воздуходувке» <sup>[91]</sup>. Не являясь специалистом ни в металлургическом производстве, ни в воздуходушках, он предложил схему многоступенчатой турбовоздуходувки с осевыми колесами типа пропеллера. Однако такие типы этих устройств были уже хорошо изучены и их технические характеристики были представлены в литературе. Кроме того, были разработаны и соответствующие двигатели, превосходившие предлагаемые К.Э. Циолковским.

Мы далее не будем останавливаться из-за ограниченного объема на других подобного рода его изобретениях. Отметим только, что ни одно из них никогда не было внедрено в практику, поскольку несли на себе отпечаток тех особенностей творческого стиля К.Э. Циолковского, о которых было сказано выше.

Он не внес никакого вклада в развитие наземной техники.

### **Астрономические успехи**

В архиве РАН насчитывается 75 работ на астрономические темы, в которых тесно переплетаются его представления по космологии (строение Вселенной) и космогонии (происхождение и развитие небесных тел).

Их анализ в основном был проведен академиком В.Г. Фесенковым и профессором Д.Я. Мартыновым при подготовке четвертого тома «Собрания соч.» К.Э. Циолковского, в который вошли его наиболее значительные работы по этой проблематике.

Естественно, что руководители этого тома, так же, как и других томов, оказались в то время в трудном положении. С одной стороны, принято решение об издании трудов К.Э. Циолковского, а, с другой стороны, в астрономии издавать как-то и нечего. Руководители тома подготовили к публикации труды К.Э. Циолковского, синтезировавшие все его основные идеи, и прокомментировали их либо в вводной статье, либо в примечаниях, причем эти комментарии с нашей точки зрения были уничтожающими. Они неоспоримо свидетельствовали о неосведомленности К.Э. Циолковского в элементарных вопросах и о построении им своих теорий на обычной человеческой фантазии.

Как писал Н.Д. Моисеев, во всех работах, посвященных общему естествознанию, в том числе и астрономическим его работам он «... пользуется в полной мере своим испытанным боевым средством – интуитивной догадкой» <sup>[40]</sup> [с. 32]. Другими словами, он восполнял недостаток научных данных своими фантазиями, что и приводило его к созданию разнообразных космогонических и космологических теорий.

Любой здравомыслящий человек легко поймет, что для К.Э. Циолковского занятия астрономией были совершенно бесперспективны. В самом деле, для того, чтобы теоретически открыть здесь что-то новое, следовало владеть очень хорошо математическим аппаратом. В частности, это должно было бы быть на уровне А. Эйнштейна, в уравнениях общей теории относительности которого содержался так называемый космологический член. Этот член соответствовал допущению о том, что во Вселенной, наряду с «обычным» веществом – электронами, протонами, нейтронами, фотонами и другими частицами и полями, существует среда, создающая не тяготение, а, напротив, антигравитацию, т.е. всемирное отталкивание. В мае 1922 года А.А. Фридман опубликовал научные статьи, основанные на решении сложнейших уравнений и ставших основой последующих работ о расширяющейся Вселенной.

С другой стороны, любая гипотеза строилась на некоторых эмпирических данных – результатах астрономических наблюдений, от

которых К.Э. Циолковский был в принципе отстранен. Что он мог? Ничего! Его появление на фоне столь сложной науки со знанием элементов дифференциального исчисления не предвещало ничего хорошего.

Однако проследим за его суждениями, предварительно заметив, что в науке важно не столько то, что утверждает автор, сколько извечный ответ на вопрос о том, почему он так утверждает. Наука – это аргументация, или, как говорят философы, объяснение.

В 1915 году он издал в виде отдельной брошюры свою статью «Образование Земли и солнечных систем» <sup>[132]</sup>, в которой по своему обыкновению без ссылок на предшественников изложил гипотезу Лапласа.

Здесь он, т.е. К.Э. Циолковский, сообщил своим читателям, что «цель науки, разума человечества – сложное объяснить простым» <sup>[132]</sup> [с. 6]. Конечно, непонятно почему сложное нельзя объяснить сложным и что это за категория такая – сложность. Дело в том, что сложное представляется простым, если оно понятно. Но и сведение непонятного к понятному не может считаться способом объяснения наблюдаемых явлений.

А вот как рассуждал К.Э. Циолковский. «Если предположим, – писал он, – у этих элементов (материи, заполняющей космос – Г.С.) определенную форму и объем и, значит, вероятности столкновений, то это не будет достаточно просто (выделено К.Э.Ц.) и поведет к затруднениям и сложностям таким же, как и мир, который мы хотим объяснить» <sup>[132]</sup> [с. 7].

Но если этот путь ведет к сложному объяснению, то он, по представлениям К.Э. Циолковского, несостоятелен, а значит, нужно идти по другому, более простому пути.

И он писал: «Следовательно, элементы эти – равные материальные точки, не могущие встретиться...» <sup>[132]</sup> [с. 7].

Вот логика его суждений, введенная в канву исследований.

Объяснив как появились Солнца и планеты, а также жизнь, он вдруг делает отступление и заявляет:

«Причину всего называем Творцом, Богом. То что происходит, развивается – ход этого развития – зависит от начальной причины, вне природы находящейся ... Слова: природа творит – тоже означает, что и Бог творит» <sup>[132]</sup> [с. 5].

Дальше опять переходит к изложению научных положений:

Он считал, что «...безгранично время, пространство и вещество» <sup>[132]</sup> [с. 6]. Но почему он так думает?

А потому, что «Наибольшая простота и естественность заключается в этих словах» <sup>[132]</sup> [с. 6]. Если бы не было этой простоты, он считал бы иную точку зрения простой и утверждал бы, что эти феномены ограничены, конечны. Заметим, что он вообще не задумывается над вопросом о степени корреляции его собственных представлений о простоте и сложности с представлениями об этом других людей, считающих понятие бесконечности безумно сложным для восприятия. Для него самодостаточно его личное мнение, которое, правда, может стихийно меняться буквально через абзац или страницу при изменении «исследовательской ситуации». Последние слова мы взяли в кавычки, поскольку никакого исследования в его работах нет, скорее это фантазии на космические темы.

Итак, считая что его «элементы», заполняющие космос, представляют из себя равные материальные точки (без формы и объема), он считает, что когда-то эти точки были неподвижны. «Этот момент примем за бесконечно (К.Э.1Д.) удаленное начало мира» <sup>[132]</sup> [с. 7]. Но как же тогда быть со вторым законом термодинамики, с идеей тепловой смерти, которую он сам столь активно критиковал.

Далее. Эти точки со временем начинают двигаться «под влиянием собственной атомам ... связи...» <sup>[132]</sup> [с. 7].

Опять его объекты «исследования» ведут себя как нравится самому исследователю. В самом деле, надо бы как-то объяснить, почему эти атомы сначала были неподвижны, а потом задвигались. В чем тут причина, откуда они взяли энергию, что их привело в движение?

Из-за сближения точек (трудно понять: он оперирует понятием то

точки, то неделимого атома – Г.С.), которые столкнуться между собой не могут, образуются их прочные соединения типа двойной звезды или Земли с Луной.

Одновременно происходит и разложение таких групп, но соединений пока больше, потому что разлагаться еще нечему. Когда соединений образуется достаточно, то должно наступить равновесие, т.е. число соединений будет равно числу разложений <sup>[132]</sup> [с. 7].

Опять не понятно, откуда взялись представления о разложении образовавшихся групп, под влиянием каких сил они происходят. Далее идет изложение теории Ньютона-Лапласа о роли гравитации в появлении звезд и планет.

В принципе на этом можно было бы и ограничить рассмотрение астрономических работ К.Э. Циолковского, если бы это не вызывало бы у читателей законного подозрения о том, что из-за одной – двух неточностей, мы хотим негативно оценить все остальные его работы, из которых хотя бы одна может оказаться гениальной. Однако иллюзий здесь быть не должно – все его усилия в астрономии оказались несостоятельными.

В 1925 году К.Э. Циолковский закончил начатую тему. В работе «Образование солнечных систем» он отметил, что примерно десять лет назад, он писал статью «...с точки зрения Лапласа, но встретил затруднения» <sup>[160]</sup> [с. 48].

Вообще, он был человеком чрезвычайно эмоциональным и в постреволюционный период в своих работах много внимания уделял описанию личных творческих переживаний, затрачивая на него объемы, которые можно было бы посвятить историческим обзорам с тем, чтобы читателям было понятно, где граница известного и неизвестного, какую задачу решал сам К.Э. Циолковский.

Он писал: «Мне казалось, что я скоро с ним (с вопросом – Г.С.) покончу, но конец не приходил, и я все более и более погружался в противоречия. Все утра, все свои силы я посвящал солнечной системе. Многократно проверял все сначала, работал до полного одурения, до невменяемого состояния, много раз бросал, опять принимался и только в

конце 1925 г. пришел к определенным, хотя и приблизительным, выводам»<sup>[160]</sup> [с. 48].

Чисто по человечески следует посочувствовать К.Э. Циолковскому, который, приложил столь большие душевные силы и ничего не получил.

Впрочем, рассмотрим эту его работу. Заканчивается она словами: «Конечно, это субъективно, но человек иначе и мыслить не может»<sup>[160]</sup> [с. 63].

Этой своей фразой он поставил совершенно естественный для себя знак тождества между своим бытовым мышлением и научным анализом. Академик А.Е. Ферсман, заметив эту особенность в работах К.Э. Циолковского, писал, что: «Он пытается без какого-либо сложного научного построения простыми логическими умозаключениями подойти к решению многих научных проблем, и эти мысли им выражены в... его фразе:

«Я хочу показать, что даже без теперешних наук проницательные люди древности могли дойти до познания многих истин. Это изложение может много дать даже ничему не учившимся людям. Ученые же могут найти подтверждение изложенному в обильных складах знаний, накопленных мудрейшими в течение всех времен»<sup>[160]</sup> [с. 447].

А.Е. Ферсман деликатно оставил эту фразу без комментариев, но мы отметим, что К.Э. Циолковский, к сожалению, перепутал здесь знания научные со знаниями мистическими, религиозными, бытовыми, рецептурно-технологическими и пр. В этой путанице как раз и скрывалась основа его так называемого научного творчества.

К.Э. Циолковский писал, что Солнце эволюционировало из огромной туманности округлой или неправильной формы медленно вращающейся в целом и с «неправильным» движением отдельных ее частей. Постепенно она стала шаровидной и превратилось под влиянием сил тяготения в гигантское сплюснутое Солнце (идея Рассела и Майкельсона).

Энергия Солнца возникала как следствие сжатия газов под влиянием тяготения, о роли которого говорил И. Ньютон.

В конечном итоге наступил такой момент (когда масса Солнца была в 16 раз больше (чем это имеет место сейчас), когда под влиянием центробежных сил при своем вращении оно стало отделять от себя (по экватору) газообразные кольца или даже отдельные части материи (эти идеи были развиты Лапласом и Роша). Эти кольца под влиянием силы притяжения Солнца не могли далеко от него отдалиться и находились в так называемом пределе Роша.

Солнце теряло свою массу из-за лучеиспускания, о природе которого он ничего не знает, но сыпается на разные точки зрения. Он писал: «Так, Аррениус допускает истекающий от Солнца поток электронов. Д. Дарвин, Аббот, А. Ферсман думают, что Солнце радиоактивное тело. Делаंबर, Брюстер, Принсгейм, А. Эйхенвальд предполагают то в короне, то в протурберанцах Солнца истечение альфа, – бета, – гамма – лучей. Нернст, основываясь на Эйнштейне, думает, что Солнце через 1013 лет обратится в ничто, т.е. потеряет свою массу» <sup>[160]</sup> [с. 50].

Из-за уменьшения массы Солнца уменьшается и сила притяжения к нему отделившегося кольца, которое начинает выходить постепенно за предел Роша. В конечном итоге, «безнадзорное» кольцо разрывается, а его части под влиянием сил тяготения собираются в некие островки, происходит конденсация, другие процессы, образующие в конечном итоге планеты. Теперь вступают в действие так называемые приливные силы, идея о которых была разработана Д. Дарвиным и Р. Болем.

О их сущности К.Э. Циолковский писал: «Как наша Луна производит приливы на Земле, так и любая планета возбуждает приливы на Солнце. Вследствие этого его вращательное движение тормозится, и момент его уменьшается. Отсюда следует, что момент планет должен увеличиваться. Но увеличиваться он может только через удаление от Солнца» <sup>[160]</sup> [с. 50].

Действие приливных сил еще больше ускоряет отход планет от Солнца, пока их расстояния до него не увеличатся до некоторого предела, когда это действие становится малым.

В будущем Солнце должно остыть и покрыться коркой. Человечество, достигнув совершенства и исчерпав солнечную энергию, уйдет к другой

звезде. Но само Солнце не погибнет, поскольку по мнению К.Э. Циолковского, как уже отмечалось, во всякого рода материи происходят два взаимно противоположных процесса: распад сложной материи и ее образование из более простых элементов <sup>[160]</sup> [с. 62] (идея, изложенная им еще в 1915 году в <sup>[132]</sup>). Если материя сложная, то господствует распад, если простая, то «...совершается соединение (синтез, интеграция)».

Далее процитируем: «На этом основании в газообразных или планетарных туманностях, даже в гигантских, очень разреженных солнца ... должно происходить образование более сложной, плотной и менее упругой материи (тяжелых элементов). Сила тяготения заставляет ее скопиться в центре и освобождать от себя краевые массы туманности. Эти области будут свободны от тяжелых элементов и потому будут представлять беспрепятственное поле для непрерывного образования сложных атомов. Они будут все более и более накапливаться в центре туманности, где дадут начало будущему светилу. В этом центре, напротив, преобладает распад атомов, так как простых элементов там меньше.

Когда же вследствие остывания и увеличения вязкости в темных (т.е. угасших – Г.С.) солнца все более и более накапливается простая материя, которая, будучи легкой и очень упругой, в один прекрасный день преодолевает силу притяжения частей солнца (и их сцеplения) и производит грандиозный взрыв. Появляется новая звезда (Солнце), которая через некоторое время обращается в планетарную туманность. Один из периодов жизни Солнца (звезды), таким образом, будет закончен, чтобы повториться в том же порядке.

То же, но гораздо раньше, должно произойти и с планетами...» <sup>[160]</sup> [с. 62]

Работу <sup>[160]</sup> он, рассуждая об этой идее, заканчивает напоминанием о том, что о периодичности мира учили еще буддисты, о возрождении Солнца мечтали Демокрит и Кант, а Арфениус и Инес более определенно говорили о взрыве угасших солнц.

Во всех приведенных в этой работе рассуждениях, таким образом, почти нет ничего нового, поскольку свою космогоническую гипотезу он основал на гипотезах других ученых. Но, как отметил академик В.Г.

Фесенков, эту гипотезу К.Э. Циолковскому вследствие крайней сложности вопроса не удалось правильно разработать в количественном отношении. «Впрочем, – как писал он, – попытки других исследователей в том же направлении не были по существу более успешны, чем и обусловлен тот печальный факт, что в настоящее время все еще отсутствует полностью обоснованная теория происхождения планет и развития солнечной системы» <sup>[82]</sup> [с. 12].

Если бы только этими словами можно было бы и закончить рассмотрение этой работы К.Э. Циолковского, то можно было бы сделать вывод о его неудачной попытке внести свой вклад в космогонические воззрения своего времени. Однако оценка, к сожалению, должна быть более суровой.

Дело в том, что в основе этой работы лежали расчеты сил приливного трения. И, конечно, все студенты – астрономы знали, что их невозможно определить даже решая сложнейшие интегро-дифференциальные уравнения.

Академик В.Г. Фесенков в связи с этим писал: «Заметим, что вычисление влияния приливного трения на вращение Солнца и планет, а следовательно, на размеры орбит планет и спутников представляет почти неразрешимую задачу, так как требует знания коэффициентов вязкости поверхностных слоев солнца и планет при различных и по существу неизвестных нам физических условиях. Циолковский при решении вопроса пользуется лишь более или менее вероятными аналогиями. Так, например, высота прилива в земном океане определяется им из простой пропорции:

$$\frac{h}{R_{\text{З}}} = \frac{\Delta \cdot g_{\text{Л}}}{g_{\text{З}}},$$

т.е. высота прилива относится к земному радиусу так, как разница в силе лунного притяжения между центром земного шара и точкой его поверхности, обращенной к луне, относится к силе тяготения на земной поверхности. Эта пропорция в сущности ничем не обоснована и, конечно, неправильна, уже потому, что при образовании приливной волны гораздо большее влияние имеют тангенциальные ускорения, которые здесь совершенно не учитываются. Определив таким путем высоту прилива,

Циолковский определяет его работу, считая ее пропорциональной произведению поднятой приливной массы на разность угловых скоростей Земли вокруг оси и луны на своей орбите, причем коэффициент вязкости при этом не учитывается вовсе» <sup>[82]</sup> [с. 11-12].

К сказанному следует добавить, что вывод всех своих формул, связанных с приливным действием, он привел в позже выпущенной брошюре <sup>[103]</sup>, появившейся как ответ на замечания, посыпавшиеся на эту его работу. Этой своей брошюрой он фактически расписался в своей полной научной несостоятельности в области космогонии.

Остальные его астрономические работы находились примерно на таком же уровне. О некоторых из них уже говорилось. Напомним, что в одной из них <sup>[168]</sup> он рассмотрел вопрос об источнике мировой энергии и пришел к выводу, что это выделение энергии при сжатии газа под влиянием сил гравитации. Он не знал при этом работ Гельмгольца и Томсона, посвященных этому вопросу и повторил то, что уже было известно и было признано несостоятельным. Кроме того, в работе содержались и некоторые неточности. Он, например, не учитывал, что при гравитационном сжатии лишь часть потенциальной энергии может быть превращена в тепло. Нетрудно понять, что в основе его рассуждений лежали представления И. Ньютона о роли гравитации в образовании небесных тел, о которых К.Э. Циолковский как уже отмечалось узнал, вероятно, из работ Лапласа.

Аналогично и вторая его работа <sup>[145]</sup> на фактически ту же тему была подготовлена им после того, как Гельмгольц решил здесь уже все основные вопросы и, кроме того, когда обе эти теории уже достаточно устарели.

Академик В.Г. Фесенков об этой работе писал, что она «... не дает для современного читателя ничего нового, но в отдельных частях может быть рекомендована и в настоящее время, как ясное и правильное изложение поведения газового шара, непрерывно испускающего радиацию в окружающее пространство» <sup>[82]</sup> [с. 10].

Остальные работы К.Э. Циолковского находятся в рамках уже отмеченных нами его представлений. Их сущность хорошо охарактеризована академиком В.Г. Фесенковым, который писал, что «Циолковский стремился связать в одну цепь разнообразные явления

звездного мира, дополняя неясности и пробелы своими догадками» <sup>[82]</sup> [с. 13].

Свои космогонические и космологические работы он пытался «подогнать» под заранее заданный ответ. Он считал, что все устройство Вселенной подчиняется Разуму:

«Возможно, что всякое блистающее солнце, даже и беспланетное, эксплуатируют переселенцы с других угасающих солнечных систем. Для использования лучистой энергии вовсе нет надобности в планетах (особенно громадных). Довольно очень небольшого количества вещества, которое могли привести эмигранты с собою. Они могли воспользоваться остатками материи, всегда бродящей вокруг солнц. Этого требует разум, а потому так и должно быть: еще до рождения планет, солнца уже обильно используются разумными существами» <sup>[160]</sup> [с. 59-60].

Нетрудно понять, что здесь он откровенно отождествляет бога, первопричину всего, Разум со своим личным разумом и все его плоды заносит в реестр результатов ночных исследований. Если его разум говорит, что: «Сознательные организмы жили и вокруг нашего Солнца с тех пор, как оно стало источником интенсивной энергии» <sup>[160]</sup> [с. 60], – значит так оно и есть, значит это непреложная научная истина.

У К.Э. Циолковского имелся еще целый ряд астрономических работ, отличительная особенность которых состояла в их ориентации на проблему существования жизни на иных планетах.

Это в основном, выдаваемые им за научные обычные научно-фантастические работы. Вообще у него трудно провести грань между наукой и фантастикой, поскольку последняя имманентно присуща его так называемой исследовательской деятельности.

К.Э. Циолковский никакого вклада в астрономию своими работами не внес.

### **Животные и растения космоса**

Если в работах, посвященных строгим научно-техническим вопросам,

К.Э. Циолковский широко использовал догадки, домыслы, фантазию в качестве исходных данных или результатов их решения, то что уж тут говорить о вечных проблемах, ответ на которые науке еще не известен. Тут благодатная почва для его безудержной фантазии, тем более что здесь не надо было платить, как в детстве, брату, чтобы слушали его «рассказни».

В работе <sup>[151]</sup> он, не имея никаких на то оснований, доказывал, что жизнь в космосе может быть самой разнообразной, поскольку живой организм может состоять из других химических элементов, отличных от Земных, животное может питаться неорганической пищей, потреблять кислород внутрь, как пищу и пр.

Он считал, что жизнь возможна даже без участия окружающей среды.

«Представим себе, – писал он, – совершенно изолированное особенное животное. В него не проникают ни газы, ни жидкости, ни другие вещества. Из него также они не могут и удалиться. Животное пронизывается только лучами света. Встречая тут хлорофилл, растворенный в крови углекислый газ и другие продукты распада тканей животного, они разлагают их, соединяют и в результате дают: кислород, крахмал, сахар, разные азотистые и другие питательные материалы.

Таким образом, наше животное получает все необходимое для жизни. Пища (подразумевается та, что образована в теле действием солнечных лучей – Г.С.) и кислород претворяются в ткани животного. Но последние опять разлагаются на углекислый газ и другие продукты распада (мочевину, аммиак и проч.). Пусть все эти отбросы не выкидываются наружу, а поступают в кровь и остаются в организме. Солнечные лучи опять относятся к ним, как в растениях к газообразному и жидкому удобрению, т.е. преобразовывают их в кислород и питательные вещества, которые пополняют убыль непрерывно работающих частей тела: мозга, мускулов и проч. Этот круговорот совершается вечно, пока самое животное не будет разрушено» <sup>[151]</sup> [с. 21].

Нетрудно понять, что эту гипотезу К.Э. Циолковского нельзя назвать даже научно-фантастической, поскольку она содержит в себе противоречие второму закону термодинамики. Дело в том, что в этой его схеме продуктов отброса с каждым циклом будет оставаться все меньше, поскольку часть их

должна тратиться на процесс жизнедеятельности, и солнечным лучам вскоре нечего станет преобразовывать.

Он считал, что прошедшие эпохи создавали не только плотные, но и «легчайшие существа», которые могли остаться и до настоящего времени на Земле. Он отметил, что: «Есть факты, которым мы не верим, пока сами не подпадем под их влияние. Они говорят за существование, каких то сил, которые узнают наши мысли, вмешиваются в наши дела и проч... я был свидетелем таких явлений только два раза в жизни: недавно и 40 лет тому назад» <sup>[151]</sup> [151. с. 27].

В работе <sup>[94]</sup> одно из таких явлений он описал таким образом: «Вот что случилось со мной 31 мая 1928 г., вечером, часов в 8. После чтения или какой-то другой работы, я вышел, по обыкновению, освежиться на закрытый застекленный балкон. Он обращен был на северо-запад. В эту сторону я смотрел на закат солнца. Оно еще не зашло, и было вполне светло. Погода была полуоблачная и солнце было закрыто облаками. Почти у самого горизонта я увидел без всяких недостатков, как бы напечатанные, горизонтально расположенные рядом три буквы: rAu» <sup>[94]</sup> [с. 22].

Он стал пытаться прочитать это слово. Сначала он думал, что это английское слово рэй – луч, потом он почему-то прочитал его, как «Рай» (а почему не «чай», например? – ПС.)- Под облачным покровом, ниже этого слова, было изображено что-то вроде плиты или гробницы. «Я понял все это так: после смерти конец всем нашим мукам» <sup>[94]</sup> [с. 23], – написал он.

По его утверждению, в 1885 году он пожелал увидеть облака в виде креста или человека и через несколько недель такое зрелище предстало перед ним, что оказало «громадное влияние на всю [его] жизнь...».

Выше мы не случайно приводили свидетельства самого К.Э. Циолковского о наличии у него нервных расстройств, результатом которых и могли стать эти его ощущения, а он на них «построил» свои научные рассуждения, утверждая при этом, что он не выходит за пределы науки, но «...наше воображение все же дало то, чего нет еще на Земле, но что возможно с точки зрения нашего узкого (так называемого научного) понимания вещества.» <sup>[151]</sup> [с. 23].

Мистику, фантастику он ставил не только вровень, но и выше науки, лишь бы они были плодом его мышления.

Много недостатков нашел К.Э. Циолковский и у растений. Они используют мало солнечной энергии – большая часть ее идет на перегревание листьев, плодов и пр., испаряют много воды; почва и удобрения несовершенны, состав газовой среды на Земле – неудовлетворительный, неустойчивы они и перед вредителями, сорняками и пр.

Выход из этой ситуации он видел в создании искусственных условий для выращивания этих растений <sup>[151]</sup>.

Мы полагаем, что из сказанного читатели смогли составить себе общие представления о «биологических успехах» К.Э. Циолковского. Дополним только свои впечатления о них суждениями академика А.И. Опарина, проанализировавшего работы К.Э. Циолковского по биологии при издании четвертого тома его «Собрания сочинений» <sup>[46]</sup>.

Он писал, что работы над проблемой происхождения жизни «...показывают, как светлый ум этого глубокого мыслителя позволил ему чисто умозрительно, без специальной подготовки, угадать правильные пути к разрешению поставленной проблемы... В дальнейшем, по-видимому, Циолковский начинает более широко знакомиться с литературой по данному вопросу» <sup>[46]</sup> [с. 118].

Строго говоря, с этого как раз и следовало бы начинать К.Э. Циолковскому свое исследование, позаботившись при этом о том, чтобы познакомиться с передним краем этой проблемы. Однако он использовал «...популярные статьи, которые излагали главным образом механистические взгляды того времени и неправильно ориентировали автора, сводили его с ... пути диалектической трактовки вопроса...» В его работах «...уделяется много места изложению чужих популярных статей, только затеняющих собственные мысли автора».

И далее: «...в своих работах Циолковский отдает дань механистическим представлениям и иной раз несколько упрощенно толкует биологические явления. Так, он неоднократно уподобляет зарождение

первичных живых существ простой кристаллизации, очень упрощенно трактует явление движения первичных живых существ, дает механистическое объяснение явления наследственности и т.д.

Особенно широкое развитие получают механистические представления в последних работах Циолковского по вопросу о происхождении жизни. Здесь мы находим и Геккелевские представления о самозарождении живых существ под влиянием каких-то внешних сил, внезапное возникновение простейших организмов подобно тому, как кристаллы выделяются из маточного раствора. Здесь идет речь также о случайном возникновении «живых молекул» и т.д. Но все эти механистические представления и теории не являются собственными представлениями Циолковского, они заимствованы им из популярной литературы того времени, почти сплошь носящей механистический характер» <sup>[46]</sup> [с. 118-119] (конечно, добавим: без ссылок на источники).

Таким образом, эти его работы представляли собой некорректное изложение содержания популярной литературы того времени, одобренное собственными догадками и домыслами.

Это, впрочем, вполне естественно, поскольку являлось имманентно присущим ему стилем и методом творчества.

### **Прогнозное ориентирование**

После выхода в 1903 году в свет «Исследований...» К.Э. Циолковский, видя полное отсутствие интереса к межпланетным путешествиям вообще и к его идеям в частности, интуитивно почувствовал, что их надо как-то актуализировать. Уже в следующей его работе, относящейся к 1911 году, он кратко описал план освоения человечеством околосолнечного пространства.

По его представлениям, человечество устраивает базу для начальных работ на одном из астероидов. На основе строительного материала «маленького планетоида» создаются космические сооружения, располагающиеся кольцом вокруг Солнца, подобно «кольцу Сатурна».

Используя для строительства крохотные астероиды, человечество образует еще ряд колец между орбитами Марса и Юпитера.

На вопрос о том, а зачем это нужно, К.Э. Циолковский нашел такой ответ: «Когда истощится энергия Солнца, разумное начало оставит его, чтобы направиться к другому светилу, недавно загоревшемуся, еще во цвете силы. Может быть, даже это совершится и раньше: часть существ захочет иного света или заселения пустынь» <sup>[111]</sup> [с. 127].

«Планета есть колыбель разума, – писал он, – но нельзя вечно жить в колыбели» <sup>[111]</sup> [с. 127]. Эта его знаменитая фраза высечена на знаменах современной космонавтики.

В этой же работе он перешел от слов к делу и начал анализировать вопрос об особенностях жизнеобеспечения и жизнедеятельности в условиях космоса.

Он считал, что «реактивные приборы завоюют людям беспредельные пространства и дадут солнечную энергию, в два миллиарда раз большую, чем та, которую человечество имеет на Земле». <sup>[111]</sup> [с. 139].

Конечно, он понимал, что перелет в другие миры весьма продолжителен для жизни одного человека, но для целого человечества, так же как и «для световой жизни Солнца, его время ничтожно» <sup>[111]</sup> [с. 139].

Проследим за его дальнейшими высказываниями.

К 1926 году план завоевания космоса вполне сформировался и выглядел таким образом:

«...8. Устраиваются эфирные скафандры (одежды) для безопасного выхода из ракеты в эфир.

9. Для получения кислорода, пищи и очищения ракетного воздуха придумывают особые помещения для растений. Все это в сложенном виде уносится ракетами в эфир и там раскладывается и соединяется. Человек достигает большей независимости от Земли, так как добывает средства жизни самостоятельно.

10. Вокруг Земли устраиваются обширные поселения.

11. Используют солнечную энергию не только для питания и удобств жизни (комфорта), но и для перемещения по всей солнечной системе.

12. Основывают колонии в поясе астероидов и других местах солнечной системы, где только находят небольшие небесные тела.

13. Развивается промышленность и увеличивается число колоний.

14. Достигается индивидуальное (личности, отдельного человека) и общественное (социалистическое) совершенство.

15. Население солнечной системы делается в сто тысяч миллионов (т.е. сто миллиардов – Г.С.) раз больше теперешнего земного. Достигается предел, после которого неизбежно расселение по всему Млечному пути.

16. Начинается угасание Солнца. Оставшееся население солнечной системы удаляется от нее к другим солнцам, к ранее улетевшим братьям»<sup>[111]</sup> [с. 260].

В работе<sup>[167]</sup> этот план вновь был фактически повторен<sup>[167]</sup> [с. 280].

В соответствии с его расчетами Солнце должно затухнуть через 20 млн. лет<sup>[168]</sup> [с. 32] – именно этот срок в запасе у человечества для решения проблемы сохранения его жизни.

Нетрудно понять, что это его идея о расселении Человека по космосу либо в автономных кораблях, либо на астероидах содержит своим внутренним противоречиям несоответствие второму закону термодинамики. Огромные запасы солнечной энергии совершенно недостаточны для организации в космосе замкнутого биологического цикла. Это заблуждение К.Э. Циолковского не только остается до сих пор незамеченным, но и даже высказывается надежда о его практической реализации. Так, например, профессор В.Б. Малкин в статье «Ф.А. Цандер и современная биоастронавтика», опубликованной в «Трудах третьих чтений Ф.А. Цандера» (Секция: «Исследование научного творчества Ф.А. Цандера»), в частности писал: «Надо сказать, что эта проблема была отнесена к наиболее сложным. Представьте себе задачу: на ограниченном

участке площади величиною порядка одной грядки, требуется вести сельское хозяйство таким образом, чтобы растения этой грядки очищали бы воздух от углекислого газа, непрерывно выделяющегося в процессе жизнедеятельности людей, обогащали бы искусственную атмосферу необходимым количеством кислорода и при всем этом продуктивность была бы такой, чтобы удовлетворяла запросы космонавтов в пище». И далее: «... в будущем полагают, что удастся создать на борту космических кораблей полностью замкнутые экологические системы, удовлетворяющие все энергетические потребности космонавтов» (с. 9-10).

Однако остается непонятным, каким образом в этих надеждах учитывается специфика второго закона термодинамики.

Итак, на основе своих знаний К.Э. Циолковский сделал прогноз на 20 млн. лет, а из полученного результата – далеко идущие выводы.

В условиях, когда никто всерьез не рецензировал работ К.Э. Циолковского, и они были, поэтому, «тепличными», осталась незамеченной методологическая ошибка, лежащая в основе этой его идеи.

Любой научный прогноз осуществляется на аппроксимации лежащего в его основании закона в будущее. Так, например, современной науке не составит особого труда рассчитать с нужной точностью взаимное положение Земли и Солнца через год. Однако основанный на этом расчете прогноз на несколько миллионов лет окажется несостоятельными не только за счет накопления естественной ошибки вычислений, но и по ряду других и более серьезных причин. В самом деле, при расчетах на такую перспективу принципиальными становятся воздействия на прогнозируемое явление малых, порой неуловимых факторов. Например, таких как изменение со временем давления солнечного света за счет, скажем, вспышек на Солнце, которые наука пока предсказать не может; влияние изменения со временем сил приливного трения, о которых речь шла выше и пр.

Сами законы, лежащие в основании прогноза, могут дополниться другими, ныне не известными и серьезно изменяющими существующие представления об изучаемом явлении. Могут появиться и новые, не известные пока явления, способные вторгнуться в привычные представления о космогонических процессах.

Представление об этих законах могут также коренным образом измениться в результате развития науки, так что произойдет смена научных парадигм, как это уже не раз и случалось в ее истории.

Наконец, даже если подобный прогноз окажется точным, то выводы, сделанные из него в рамках современной научной парадигмы, могут оказаться несоответствующими новым знаниям, которые неизбежно появятся к моменту его актуальности. По крайней мере, эти знания могут вытеснить само прогнозируемое явление в несущественную плоскость. Например, если человечество овладеет термоядерной энергией, то затухание Солнца станет для него непринципиальным (если, конечно, не будет при этом взрыва), поскольку у него появляется возможность искусственного подогрева Земли или тепличным способом, или созданием рукотворных светил на орбитах Земли, на Луне и пр. Запасов термоядерной энергии хватит человечеству на 3 50 млн. лет (считается, что запасы дейтерия в воде не ограничены и его еще можно «подвозить» из космоса). А еще имеется безграничная геотермальная энергия...

Все прогнозы на столь длительную перспективу, как несколько миллионов лет, равно как и все суждения о причинах и следствиях, выходят за рамки научности в область мифологии и не могут служить какими-либо ориентирами в развитии общества.

Имеется сфера досягаемости наукой различных явлений как в пространстве, так и во времени, выход из которой невозможен, поскольку все объективное знание находится внутри нее, а лженаука – вне. За этой сферой находится и вся научная фантастика (быть может до поры до времени) там же оказались и все, так называемые идеи К.Э. Циолковского по «космической философии», прогнозированию, его пророчества и пр.

Эти прогнозы К.Э. Циолковского, не встречая критического противодействия (и даже критического осмысления), находят ныне все большее число их сторонников. Да это и понятно, поскольку они являются весомым аргументом для доказательства необходимости человечеству семимильными шагами развивать пилотируемую космонавтику, неудержимо рваться на Марс, на другие планеты, создавать на них космические поселения и пр.

Если же этот прогноз ошибочен, тогда возникает резонный вопрос о том, зачем нужна пилотируемая космонавтика. Тогда в зависимости от реальных целей будут разными темпы и направления ее развития. Например, если все космические задачи решаются с помощью автоматических аппаратов, а в расселении человечества нет необходимости, то не нужна и пилотируемая космонавтика (или нужна лишь для прогулок в космос любителей острых ощущений).

Утверждая, что прогноз К.Э. Циолковского не научен, мы, конечно, подспудно допускаем мысль: «А вдруг он окажется реалистичным? Ведь речь идет о спасении человечества».

Сторонники К.Э. Циолковского, развивая его идеи, утверждают, что в соответствии с законами энтропии, если человек потребляет – значит он разрушает что-то на Земле и, в конечном итоге, исчерпав ее ресурсы, вынужден будет переселиться на другие планеты. Появилась в связи с этим даже стратегия «выжженной Земли», обоснованная в <sup>[83]</sup>, согласно которой человечество должно жить по вектору наибольшего увеличения энтропии, оставляя Землю и другие планеты по мере исчерпания их ресурсов и осваивая все новые и новые космические пространства. И дело не в том, что существует эта стратегия, а в том, что нет других, альтернативных, ориентирующих человечество на сохранение ценностей Земли.

Нет слов, экологическая обстановка на Земле весьма серьезная, но это не означает, что необходимо немедленно строить корабли спасения и покидать ее. Это попросту технически невозможно. Расчеты показывают, что для того, чтобы долететь до центра Вселенной на современных топливах, нужна ракета размером с Солнце. Науке, по-видимому, лишь предстоит открыть новые способы передвижения, о которых она ныне даже не подозревает. Поэтому все разговоры о вселенских переселениях – реликты циолковщины, находящиеся за пределами научности. Человечество не только не может в обозримом будущем куда-либо переселиться, но не способно даже поставить на повестку дня задачу о доставке из космоса дефицитного для Земли сырья, которая проще, привлекательней и методологически верно ориентирует общество на связь со Вселенной. Она, эта задача, переставляет акценты в философии К.Э. Циолковского с головы на ноги. Человечество должно стремиться не покинуть нашу планету, а обустроить ее, используя, быть может, и строительный материал космоса (хотя и на этом пути, как будет показано

ниже, стоят серьезные трудности).

Озабоченность возникшей перед человечеством экологической проблемой не должна проецироваться в панические и капитулянтские настроения. Не следует надеяться и на мифы К.Э. Циолковского о спасительной роли космонавтики. Нужно сделать все возможное для комфортабельного проживания на нашем естественном космическом корабле под названием Земля. Если мы не можем решить свои проблемы на ней, то, тем более, мы не сможем это сделать в условиях, отягощенных космосом.

Экологическая проблема – это, прежде всего, проблема социальная, как «нефтяной кризис» в свое время: нефти много и ее нет. Многие суждения о ней на основе энтропийных законов несостоятельны, поскольку ресурсы Земли – открытая, а не замкнутая система.

Если рассматривать термодинамический цикл любого двигателя, то можно четко установить факт рассеивания энергии, т.е. роста энтропии. Теперь представим себе, что происходит с ней в ходе процесса развития тех же двигателей. На каждом из последующих из них утилизация энергии будет выше, а ее потери – меньше, т.е. энтропия уменьшается, поскольку их генетический ряд – это открытая система. Вообще понятие энтропии получено для некоторых термодинамических процессов и слепо переносить его на иные процессы (в том числе и на процесс развития), строго говоря не корректно.

На земные ресурсы его также переносить не следует или делать это нужно крайне осторожно.

Итак, возобновляемым является все сельское хозяйство при разумной его организации. Проблема Мальтуса не существует, поскольку она может быть лишь следствием противоестественной социальной организации людей. Нужно много потрудиться, чтобы ее вызвать к жизни. Прокормить население Земли, увеличивающееся в разумных пределах вполне можно. Сотрудники научного городка Пущино, например, подсчитали, что можно построить десятиэтажную теплицу с длиной квадратного основания в 70 км и с ее помощью накормить 450 млн. человек.

Много на Земле возобновляемой энергии (ветра, геотермальная,

солнечная, приливов и отливов), и ведутся разработки новых ее видов, например, энергии искусственного фотосинтеза, термоядерной энергии. Многие технологические процессы – безотходные. Недостающее сырье можно либо производить искусственно, либо доставлять из космоса. Отравление атмосферы и окружающей среды, в принципе, можно свести к состоянию, не критическому для жизни на Земле. Человечество при разумном подходе выживет и будет существовать на Земле неопределенно долго, в крайнем случае, ограничив рождаемость (хотя в развитых странах она и без того стабилизируется).

Несомненно, реликты циюлковщины проявляются и в бесчисленных предложениях о переносе с экологическими целями промышленного производства в космос, т.е. индустриализации космоса. Не нужно иллюзий – это в значительных масштабах невозможно. В космосе можно производить только редкую малотоннажную продукцию и не только потому, что продукция от космической деятельности будет при располагаемой технике баснословно дорогой, но еще и потому, что на этом пути стоит все та же экологическая проблема.

При развертывании промышленного производства на околоземных орбитах атмосфера Земли все равно будет отравляться. Однако даже если перенести промышленную деятельность на Луну, то атмосфера будет разрушаться полетами через нее ракет-носителей и спускаемых аппаратов. Расчеты, проведенные американскими специалистами, показали, что при запуске залпом всего 125-500 ракет «Сатурн-V» атмосфера останется без озонового слоя. Его разрушают все виды ракетных топлив, и в этом вопросе следует искать разумный выход.

Вообще, пора сказать, что все пилотируемые полеты на располагаемых «керосинках» ныне и в обозримом будущем будут неактуальны – это тупиковое направление НТП. Все космические задачи эффективнее и дешевле решаются с помощью автоматов. Один только американский «Вояджер-2», облетев почти все планеты Солнечной системы, принес больше научной информации, чем все пилотируемые полеты вместе взятые.

Если сейчас еще и имеются «ниши» для космической деятельности человека, то они очень «узкие» и не требуют столь бурного развития пилотируемой космонавтики, как это имело место в 60-70-е гг. XX в. и

наблюдается, отчасти, еще и сейчас. Появление роботов с искусственным интеллектом окончательно «спустит» человека из космоса на Землю.

Далее. Беспомощность пилотируемой космонавтики на данном этапе ее развития еще не снимает с повестки дня проблему спасения человечества от грозящих катастроф. Как быть с другими возможными катаклизмами Земли? Например, взрывом ее под влиянием каких-либо неизвестных ныне процессов, протекающих в ее ядре, столкновением с крупными космическими телами и пр. (опасения К.Э. Циолковского).

Вероятный ответ здесь один: человечество должно разделить свою судьбу с судьбой Земли вплоть до летального исхода. Альтернатив здесь нет и не будет до тех пор, пока наука не откроет новые способы передвижения по космосу.

Отметим, что науке пока неизвестна ни одна планета, пригодная для проживания на ней человека. Однако допустим, что такая нашлась. Прибывшая на нее человеческая «рассада» под влиянием новых условий неизбежно начнет эволюционировать и в конечном итоге может во всех отношениях порвать со своим человеческим прошлым. Если планета, например, будет иметь небольшую массу, то человек наверняка растеряет свою костную основу и превратится в нечто беспозвоночное. В зависимости от условий мозг его может деградировать или, наоборот, непомерно развиться до уровня, когда наше «земное» мышление будет представляться муравьиным. Новое существо не будет совершенно иметь ничего общего с человеком, кроме отдаленной генетической связи, и, более того, может оказаться даже враждебным ему. Нужно ли это человечеству, особенно если учесть, что на такой планете разумная жизнь, скорее всего, появится в результате естественной эволюции, ход которой, кстати, нарушать не следует. Своей «рассадой» человечество может наделать много бед, внеся, например, на другую планету биологически враждебную жизнь (подсадить в клетку с кроликом льва). Где здесь вообще граница нравственности: если на другой планете есть (даже враждебная человеку) жизнь, может ли он ради своего жизнеобеспечения ее уничтожить, как это предлагал К.Э. Циолковский?

Далее. При некоторых гипотетических катастрофах Земли, после восстановления на ней соответствующих условий вновь начнется эволюция жизни и разума, хотя, быть может, и в других биологических формах.

Например, в случае атомной катастрофы после окончания «ядерной зимы» и естественного уменьшения радиоактивного фона, на Земле начнется зарождение жизни, причем, вероятнее всего, в новых формах из-за воздействия на гены остатков радиоактивности. Жизнь и разум могут появиться (многие ученые считают, что разумная жизнь не возродится), но это будет уже не человечество, а нечто другое.

Сказанное приводит к нашему предположению о том, что человечество в случае катастрофы Земли спасти с помощью «рассады» невозможно и что ему не следует ставить перед собой задачу о спасении жизни и разума во Вселенной, поскольку они при наличии подходящих планет (условий) возникнут без посторонней помощи в результате естественной эволюции.

Наконец, современная наука и, в частности, революционные космологические теории А.А. Фридмана и Ж. Леметра свидетельствует, что наша Вселенная возникла 15-20 млрд. лет назад из точки и ныне расширяется, что со временем может привести к обратному процессу: сжатию и ее превращению в точку, после чего цикл повториться. Итак, если Вселенная погибнет, то причем тут усилия по спасению человечества. Все прогнозы К.Э. Циолковского не только не научны и уходят своими корнями в фантастику, мифологию или мистику, но и совершенно не актуальны.

### **Космическая философия или религия?**

Философские воззрения К.Э. Циолковского традиционно привлекали внимание ученых различной профессиональной ориентации и, конечно и прежде всего, самих философов (Н.К. Гаврюшина, В.В. Казютинского, И.А. Кольченко, Л.В. Лескова, А.Д. Урсула, Е.Т. Фадеева и др.).

Этот интерес исходил из представлений о нем, как о могучем мыслителе, крупнейшем ученом, своего рода – пророке.

Л.В. Лесков, в связи с этим писал, что «...мнение мыслителей подобного уровня в принципе может играть весьма важную роль, даже если они специализировались в основном в вопросах чисто технических... у ученых такого масштаба, как Циолковский, интересны не только вершины их достижений, интересны и весьма поучительны также и их заблуждения. В любом случае сохраняет свою ценность сам подход к обсуждаемым

проблемам, само движение живой мысли» <sup>[34]</sup> [с. 42].

Разумеется, что если мыслители будут того уровня К.Э. Циолковского, который мы установили в настоящей работе (скажем, уровень незадачливого изобретателя), то его философия, мнение, подход к проблемам никого интересовать не будет.

Если мы и затрагиваем его философию в данной работе, то только для того, чтобы покончить с ней раз и навсегда, разоблачив ее как антигуманную разновидность религии, скорее даже сектантства, откровенной мистики и мракобесия.

Кроме того, мы попытаемся доказать, что при ее разработке он использовал все тот же неизменно состоящий у него на службе метод интуитивных догадок, самую безудержную свою фантазию.

Так называемая космическая философия К.Э. Циолковского была довольно подробно рассмотрена в работе <sup>[7]</sup> еще в 1959 году, основные положения которой по понятным причинам ныне устарели. В постперестроечный период она была обстоятельно проанализирована в объемистой статье В.В. Казютинского, показавшего «глубочайшую антиномичность» <sup>[22]</sup> [с. 11] почти всех основных ее положений.

В этом смысле мы полностью разделяем его мнение, но нам представляется, что смысл, ориентацию, предназначенность философии К.Э. Циолковского В.В. Казютинскому в его статье до конца понять и раскрыть не удалось. Кроме того, рассуждая о ней, философы и историки науки до сих пор не излагали ее сущность, не представляли обществу ее «исторической фотографии», что, вероятно, диктовалось существенными причинами, которые станут понятными из нашего дальнейшего изложения. Попытаемся восполнить этот пробел.

Несмотря на обилие его философских работ, К.Э. Циолковский философом не был и, подобно тому, как в технике он обычно изобретал объекты, нереалистичные, пригодные не столько для практики, сколько для научно-фантастических фильмов, а в естествознании с большой легкостью придумывал собственные теории, не сообразуясь ни с располагаемыми данными наблюдений, ни с логично требующимся высоким уровнем

математической обработки, точно так же и в своей так называемой «философии» он придумывал взгляды, представлявшие собой то ли пророчества, то ли мифы, то ли отражение мистического мышления.

Кем он был? Материалистом или идеалистом? Автор работы <sup>[7]</sup>, проанализировав эволюцию его взглядов, сделал такой вывод:

«Несомненно, что если бы Циолковский, считавший, что во всех его научных чаяниях «опора в большевизме, в простых людях», прожил дольше, то он перешел бы полностью на позиции диалектического материализма...» <sup>[7]</sup> [с. 63].

Вот что писал о себе сам К.Э. Циолковский:

«Я – чистейший материалист!» <sup>[125]</sup> [с. 4]. В той же работе, на другой странице: «Я – не материалист, за материалистами большинство нейдет, потому что их печальное начало повергает человека в отчаяние» <sup>[125]</sup> [с. 48].

«Вообще материализм остановился на половине дороги в беспомощном и жалком состоянии, т.к. не дошел до отрадных выводов о вечной и безначальной жизни всего сущего..., оттолкнул от себя всех жаждущих вечности и заставил их искать ее у философов других направлений, где сиял отрадный, хотя и туманный свет нескончаемой жизни.» <sup>[180]</sup> [л. 14].

Итак, обе крайности налицо. Но есть и серединка, правда не золотая:

«Я видел в своей жизни судьбу, руководство высших сил. С чисто материальным взглядом на вещи мешалось что-то таинственное, вера в какое-то непостижимое, связанное с Христом и первопричиной» <sup>[169]</sup> [л. 6].

И еще:

«Несмотря на то, что я был проникнут современным мне духом, материализмом, во мне одновременно уживалось и смутно шевелилось еще что-то непонятное <sup>[169]</sup> [л. 7].

После того, как профессор И.М. Сеченов заметил, что его (т.е. К.Э. Циолковского) работа механистична, он неоднократно в своих статьях отмечал, что является убежденным сторонником этого направления.

«Что дало механическое мировоззрение XIX-го века?» – с полемическим задором спрашивал он, и сам же отвечал: «Оно дало кинетическую теорию газов, химическое предвидение, почти всю физику. Механика с технологией и сейчас не имеют иной опоры. Уже по одному этому оно заслуживает признания и попыток в этом направлении» <sup>[133]</sup> [л. 1].

Нетрудно видеть, что сторонником механического мировоззрения он был потому, что не понимал его отличия от механистического мировоззрения. Одно дело, когда механик – а именно в этой области науки был более всего подготовлен сам К.Э. Циолковский – решает механические задачи с помощью своей науки, и совсем другое дело, когда биолог объясняет все биологические явления механическими процессами. Сам К.Э. Циолковский, занимаясь биологией, даже, видимо, не подозревал, что кроме механистов в этой области науки работали и виталисты, которые объясняли все процессы жизнедеятельности воздействием особых нематериальных факторов, якобы заключенных в живых организмах (жизненной силы, созидательной силы и пр.).

К.Э. Циолковский не разбирался ни в одном философском течении, в том числе и в диалектическом материализме.

Оказаться последовательным атеистом воспитываясь в российской провинции XIX века было практически невозможно. Веру в бога, загробную жизнь он впитал в себя буквально с молоком матери и эту веру пронес через всю свою жизнь.

В 1915 году, заметим: перед самой революцией, К.Э. Циолковский написал маленький очерк «Бог милосердный», представляющий собой оду Создателю. Он, в частности писал: «Бог есть причина всех явлений: причина вещества и всех его законов. Происхождение материи до сих пор неизвестно, причина тех или других ее качеств – также. Почему все вышло так, а не иначе? Все зависит от чего то начального, бесконечно-удаленного. Это и есть Бог. Бездна вещества, пространства, времени, сил и чувства –

откуда вы? От Бога» <sup>[132]</sup> [с. 10].

Подобного рода высказываний у него так много, что не более, как фарсом, выглядят на их фоне его слова, написанные в январе 1935 года в автобиографии:

«Ох тяжело мне было, свободному мыслителю, долбить наизусть ектений, порядок богослужения, ни на чем не основанные правила правописания и т.п. дребедень...», что привело его к тому, что он «чуть не с 16 лет разорвал теоретически со всеми нелепостями вероисповеданий» <sup>[171]</sup>.

Однако, тем не менее, он ходил по царским дням в собор и говел через каждые четыре года <sup>[171]</sup>.

В глубине души он оставался верующим человеком, о чем буквально «кричат» многие его работы.

Обратимся к истокам его философии. Заметим, что он был недоволен и материализмом и идеализмом. И вот он решил создать свою философию, которая совмещала бы оба эти течения, видимо, в надежде, что она объединит всех людей на Земле.

Если в науке он пытался «поколебать» почти все ее основы, то в своей философии он «замахнулся» на самого Бога и довольно легко с ним расправился. Сущность его рассуждений сводилась к следующему. Человек и все, что вокруг него и за пределами Земли и Солнечной системы, – все это существует потому, что порождено Вселенной, и оно все такое, каким его обусловила Вселенная. Никто не может ничего сделать вне рамок данных ею ее законов, а значит она посредством их диктует всему живому и неживому в ней все.

В своей работе «Неизвестные разумные силы» он писал: «Воля человека и всяких других существ – высших и низших – есть только проявление воли Вселенной» <sup>[94]</sup> [с. 14].

В работе «Воля Вселенной» (1928 г.) он развивал ту же мысль:

«Итак, все порождено Вселенной. Она – начало всех вещей, от нее все и зависит. Человек или другое высшее существо и его воля есть только проявление воли Вселенной» <sup>[94]</sup> [с. 2].

Люди, однако, этого не понимают, поскольку большинство из них «... совершенно невежественно и смотрит на Вселенную почти так же, как животные» <sup>[94]</sup> [с. 9].

Нетрудно догадаться, что К.Э. Циолковский попытался таким образом совместить идеализм с материализмом: бога нет, но высшая воля осталась, но теперь уже эта воля обусловлена и материальными причинами: законами Вселенной, и чем-то еще «непонятным», вспомним: самым главным председателем. К.Э. Циолковский писал: «Наша условная воля создана Вселенной. Истинная же абсолютная воля и власть принадлежит космосу – и только ему одному» <sup>[94]</sup> [с. 15].

Теперь уже должны быть довольны все, поскольку Бог и материален и представляет собой законы Вселенной, и идеален, как самая лучшая разумная особь, занимающая самый высокий председательский пост в космосе.

Впрочем, более интересным для него был вопрос о бессмертии души и загробной жизни, расставаться с надеждами на которые семидесятилетнему (в 1927 году) человеку, видимо, очень не хотелось. Поэтому эту часть своей философии он начал разрабатывать раньше, чем занялся поиском нового бога. В концентрированной форме этот ее аспект был представлен в работе «монизм вселенной», изданной в 1924 году и переизданной в 1932 году, а также в работах <sup>[94]</sup> [94,104,121,131,169,180].

Изложение их содержания затруднено противоречивостью и путанностью текстов К.Э. Циолковского. Поэтому начнем издалека.

«Я не только материалист, – писал он, – но и панпсихист, признающий чувствительность всей Вселенной» <sup>[125]</sup> [с. 7].

Дело в том, что для разработки идеи о бессмертии человека ему потребовалось стереть границы между живым и неживым.

Он, в связи с этим, писал: «Во вселенной, и живой, и мертвой, мы видим только одно: движение сущности и физико-химические явления. Не может быть поэтому и качественной разницы между живым и мертвым. Все живо, но по-разному. Разница же только в количестве, в форме, в интенсивности. Слова живое и мертвое – условны» <sup>[104]</sup> [с. 42].

Далее он, в известной степени справедливо, считал, что все в природе состоит из атомов и живое и неживое. В этом он видел еще одно подтверждение идентичности этих двух состояний. Но раз так, раз живое и мертвое состоит из одних и тех же атомов (отсюда: монизм – Г.С.), то последние имеют и другие идентичные особенности и, прежде всего, они могут быть отзывчивыми и способными ощущать.

Отзывчивость есть изменяемость «живого или мертвого тела» в зависимости от перемены окружающих условий. В этом отношении мертвые тела иногда даже отзывчивее живых. Например, термометр отзывается на изменение температуры окружающей среды. Таковы все чувствительные приборы. А вот ощущение – это восприятие приятного или неприятного, т.е. радости, горя, спокойствия, тревоги и пр.

Поскольку Вселенная состоит из атомов, то ясно, что всякому атому и принадлежит это свойство ощущать. «Действительно, ведь каждое животное состоит из атомов. Животное ощущает. Чему же принадлежит это свойство, как не атомам, раз больше ничего нет. Отсюда вывод: весь мир, или космос чувствителен, т.е. каждая его часть. Животное есть только кусочек вселенной. Но если некоторые ее кусочки чувствительны, то почему же будут нечувствительны другие. Странно предполагать, что некоторые атомы мира одарены этим свойством, а другие нет» <sup>[121]</sup> [с. 29].

В другой своей работе он писал: «Какая же разница между живым и мертвым, между процессами в неорганизованной и организованной материи? Разве другие атомы в них, разве другие между ними столкновения?

А раз в организованной материи есть ощущения – есть они и в неорганизованной при тех же, приблизительно, процессах» <sup>[104]</sup> [с. 63]. (Он, таким образом, не столько панпсихист, сколько гилозоист – это учение приписывает способность ощущения и мышления всем формам материи).

Нетрудно понять, что и здесь он допускает очередную свою научную ошибку: она в элементах системного анализа. В самом деле, ни одна часть ракеты, например, ни имеет такого параметра, как дальность полета – он присущ только всей ракете как системе. Аналогично и с атомами: если человек, т.е. система атомов может ощущать, то это не значит, что будут ощущать и отдельные атомы, из которых состоит его тело. Кроме того, совокупность атомов может либо иметь способность ощущать, либо нет в зависимости от того, как они организованы в системе.

Атом, по Циолковскому, имеет еще одно свойство: сила и качество его ощущения зависят от той обстановки, которая его окружает. Если он находится в человеке, то и ощущения его сложны и сильны, у животных они проще и слабее и почти незаметны у растений и бактерий. В неорганической природе это ощущение так мало, так незаметно, что «носит название небытия, смерти, покоя» <sup>[121]</sup> [с. 30], причем только название, поскольку – все живо.

Как писал К.Э. Циолковский, «атом есть, при всех условиях, только атом. К научному его определению остается только прибавить его примитивную способность ощущать. Атом есть особь (индивид, примитивное Я)» <sup>[124]</sup> [с. 31].

С другой стороны, атом... «есть примитивный, простейший дух, но не в смысле... известных религий, которые приписывают ему сложные свойства человеческого или другого мозга, а в смысле зачаточной способности ощущать, в зависимости от окружающей его обстановки» <sup>[121]</sup> [с. 31]. Когда он случайно попадает в мозг человека, то ощущает как человек, когда попадает в мозг коровы, то и «думает по коровьему» <sup>[121]</sup> [с. 31].

Название духа атому подходит только в том отношении, что он вечен, неразрушим, и никогда не перестает ощущать <sup>[121]</sup> [с. 31].

Каждое животное составлено из множества атомов, и все они ощущают каждый отдельно, как граждане государства. Подобно тому, как зрители в театре «забывают собственную жизнь и все согласно проникаются содержанием идущей на сцене драмы, ... бесчисленные

атомы мозга согласны по их ощущениям. Однако есть другие нервные центры и клеточки того же тела, деятельность которых более ограничена, хотя и самостоятельна. Их ощущения иные: ближе к низшим существам. Иные же (клеточки ногтя, волос, жира) погружены почти в нирвану, как камни, воздух и вода» <sup>[121]</sup> [с. 32].

Атомы постоянно приходят и уходят из тела живого существа, так что каждые 2-3 месяца организмы обновляются, а сами ушедшие атомы вселяются в другое существо или в неорганику.

Идея о транзитном атоме возникла у К.Э. Циолковского, вероятно, для разрешения такого противоречия: если атомы вселяются в неорганику, то они будут существовать в ней вечно так, что человек фактически умрет, т.е. будет ощущать все как камень или вода и пр., а, следовательно, сказка о бессмертии человека окажется несостоятельной. Поэтому нужно было внести новое качество, присущее атомам: постоянно входить и выходить из тела. Но и при таком подходе остаются противоречия, поскольку мозговые атомы могут обновляться и до смерти человека. Впрочем, все это трудно понять...

Входящие атомы воспринимают ощущения жизни, которые зависят от той части тела, в которую они попадают. Но многие из них, в том числе и мозговые, имеют «сходную судьбу и сходные ощущения» <sup>[121]</sup> [с. 33].

(Подчеркнутая фраза зафиксирована К.Э. Циолковским только однажды и именно в цитируемой работе. Вероятно, дополнительное требование к атомам головного мозга, которое он выдвигает, состоит в необходимости их общей судьбы. Иначе не понятно, как сохраняется «Я», если все атомы мозга после смерти расселятся по Вселенной. Хотя, с другой стороны, он писал, что «атом есть особь (индивид, примитивное Я) <sup>[121]</sup> [с. 31], значит этих «Я» должно быть после смерти много – оно размножается. Не будем искать, однако, логики там, где ее не может быть изначально).

Когда атом попадает в мозг, он подвергается влиянию всех его частей и памяти. Поэтому он сразу воспринимает те ощущения прошлого, которые созданы в течении жизни мозгом и выражаются нервными узлами мозговой коры (серого вещества мозга) <sup>[121]</sup> [с. 33]. (Но как же тогда быть с общей

судьбой атомов головного мозга – Г.С.).

К.Э. Циолковский далее переходит к объяснению своего понимания «механизма» счастья, т.е. фактически райской жизни.

«Сущность жизни вселенной, – писал он, – зависит от жизни и самочувствия атомов» <sup>[121]</sup> [с. 34]. Атом блуждает по всей вселенной».

(Ниже мы вернемся еще к подчеркнутой фразе, а здесь зафиксируем наше внимание на том, что для расселения по Вселенной ракетно-космическая техника не нужна).

Когда он попадает в неорганический мир, он почти ничего не ощущает и время протекает для него мгновенно сколь бы длительным оно ни было. Только когда он попадет в животное, начинается ощущение времени. Тогда «все сравнительно короткие пребывания в мозгах животных сливаются в одно субъективно-непрерывное и бесконечное время бытия. Небытия как бы нет, потому что оно неосязаемо...

Каждый атом может про себя сказать, что он непрерывно, безначально и бесконечно живет интенсивною органическою жизнью».

Но вот тут и появляется «ключ» к бесконечному счастью. Если атом попадает в мозг животного, словом, в недоразвитую жизнь, то он будет страдать и мучиться. Поэтому «...мое счастье зависит от счастья вселенной» <sup>[121]</sup> [с. 35]. Когда «ни на суше, ни в океанах, ни в воздухе не будет страданий, то ни один атом, блуждающий на Земле или в небесах, не может попасть в дурной организм и воспринять его страдания на Земле» <sup>[121]</sup> [с. 37]. Будут все счастливы во Вселенной и атому некуда будет деваться, кроме как поселиться в счастливом организме и быть счастливым самому. А «сущность жизни вселенной зависит от жизни и самочувствия атомов» <sup>[121]</sup> [с. 34].

Но как же сделать счастливой жизнь всех атомов на Земле и во Вселенной? К.Э. Циолковский считает, что очень просто.

Заметим, что коммунистическая идеология делит всех людей на враждебные классы: господствующие и угнетенные; фашистская – на расы:

полноценные и неполноценные. В своей философии К.Э. Циолковский пошел еще дальше: всех людей (вообще особей) он разделил на худших и лучших и предлагал всю худшую жизнь уничтожить. Он писал: «Надо всем стремиться к тому, чтобы не было несовершенных существ, наприм., насильников, калек, больных, слабоумных, несознательных и т.п. О них должны быть исключительные заботы, но они не должны давать потомства. Так безболезненно, в возможном счастье они угаснут» <sup>[121]</sup> [с. 36-37].

В другой работе он писал о том, что худшие особи будут иметь право жениться и выходить замуж, «...но право производить детей будут иметь только лучшие особи» <sup>[124]</sup> [с. 19].

Развивая эти свои мысли, он считал, что все животные должны быть также уничтожены: «Не должно быть в мире несознательных животных, но и их нужно не убивать, а изоляциею полов или другими безболезненными способами останавливать их размножение. Сейчас жители северных стран не могут обойтись без домашних животных, но со временем, когда каждый получит право на 4 десятины земли в теплом климате, не только дикие, но домашние животные окажутся излишними» <sup>[121]</sup> [с. 37].

В качестве одной из первоочередных задач на этом пути он считал необходимость увеличить население Земли. «Только тогда, когда оно возрастет в 500-1000 раз, человек будет в силах успешно бороться против размножения несовершенных людей и животных» <sup>[121]</sup> [с. 37].

Оставшихся в живых необходимо усовершенствовать, «так как и самые лучшие из них далеки от идеала: неразумны, недолголетни, болезненны, подвержены страданиям и т.д.» <sup>[121]</sup> [с. 37].

Усовершенствование это должно осуществляться в активно-принудительной форме, т.е. путем «разумного и добровольного подбора» сначала из плохого «материала» лучших особей для их размножения. Постепенно требования к «материалу» будут все строже и строже и дело дойдет до того, что будут требовать «...от особи тысячи лет жизни, красоты, высочайшего разума, ангельской добродетели и всемогущества. Все остальное будет браковаться. Далее избыток людей пойдет на заселение солнечной системы» <sup>[121]</sup> [с. 91].

Род гениальных людей должен «... продолжаться и улучшаться подходящими браками» <sup>[180]</sup> [л. 31].

Исходя из сценария множественности обитаемых планет, К.Э. Циолковский считал, что сознательные, разумные существа Вселенной живут и действуют именно по такой схеме, какую он разработал. Достигшие на некоторых планетах могущества и совершенства, эти разумные существа распространили этот свой образ жизни на всю Вселенную, «...уничтожив безболезненно слабые, уродливые и несовершенные зачатки жизни» <sup>[121]</sup> [с. 35-36].

Правда, некоторые планеты, как и Землю, «...они оставили в покое, т.е. предоставили их мукам агонии, ради подновления кое-где регрессирующих высших пород ... в ожидании хороших, необычайных плодов в будущем» <sup>[121]</sup> [с. 36].

Впрочем, «... не лучше ли бы было, если бы Земля прямо была заселена сознательными существами» <sup>[94]</sup> [с. 5].

Власть сознательных существ объединяется председателями планет, солнечных систем, звездных групп, млечных путей, эфирных островов и т.д. <sup>[94]</sup> [с. 14]. «Последний управитель, возможно, – вся вселенная, вся ее бесконечность» и составляет наше божество, в руках которого мы всегда находились и будем находиться» <sup>[131]</sup> [с. 23-24].

Господствующим во Вселенной будет «...наиболее совершенный тип организма, живущего в эфире и питающегося непосредственно солнечной энергией» <sup>[124]</sup> [с. 20]. Это, видимо, силовые структуры или космические дружинники.

В далеком будущем, человечество, по его мнению, перейдет в лучистую форму своего существования и станет бессмертным во времени и бесконечным в пространстве» <sup>[124]</sup> [с. 30].

Пока же человек «...мечтает не только завоевать свою солнечную систему, но и посетить иные. Цель – ликвидировать безболезненно все несовершенное (зачаточное) и заселить планеты своим совершенным

поколением»<sup>[94]</sup> [с. 4].

«В этих стремлениях и заключается истинное себялюбие. Короче, оно в том, в таких наших поступках, при которых всякому атому вселенной было бы только хорошо»<sup>[121]</sup> [с. 37].

А чтобы было хорошо, каждый должен стремиться к уничтожению недоразвитой жизни – именно в этом и состоит истинное себялюбие. Словом, хочешь быть счастливым – убей ближнего, но гуманно: кастрируй.

Разработав эту свою философию, он стремится тут же осчастливить ею окружающих:

«В мои годы умирают, и я боюсь, что вы уйдете из этой жизни (так кто же тут умирает – Г.С.) с горестью в сердце, не узнав от меня (из чистого источника знания), что вас ожидает непрерывная радость... я хочу привести вас в восторг от созерцания Вселенной, от ожидающей всех судьбы, от чудесной истории прошедшего и будущего каждого атома»<sup>[124]</sup> [с. 3].

«Смерть прекращает все страдания и дает, субъективно, немедленно счастье... уходящего из жизни ожидает непрерывная радость»<sup>[125]</sup> [с. 41].

Итак, несмотря на все трудности, нам удалось реконструировать так называемую «космическую философию К.Э. Циолковского», Впрочем, специалистам в целом она была известна, были не понятны лишь отдельные ее положения, разъяснение которых содержалось в других его работах, в том числе и в неопубликованных рукописях.

Первое что бросается в глаза при ее анализе, это ее абсолютная антинаучность. В ней нет ни одного научного положения, она основана на полностью придуманных ее автором мифах.

В самом деле, вполне научное представление об атоме он дополняет свойствами атомов ощущать и отзываться, превращая это понятие в ненаучное. Он приписывает ему возможность блуждать по Вселенной, размещаться на месте старых атомов в теле человека и животных, придает ему свойство бессмертия, словом все то, что попросту противоречит науке.

Он расписывает жизнь внеземных цивилизаций так, как будто он от них только что вернулся, хотя наука и по сей день уверена, что высокоорганизованной жизни во Вселенной нет, или по крайней мере – она не обнаружена.

Итак, в полном отрыве от научного знания К.Э. Циолковский придумывает миф, причем далеко не оригинальный. Он свергает Бога одного, чтобы на его место водрузить другого: Вселенную с ее Волей (законами природы) дополненной волей высокоразвитых разумных существ – председателей планет или самого главного их начальника.

Бессмертие души он заменяет бессмертием атома, а райская жизнь – это счастливое будущее атома, который сможет вселяться только в счастливых людей (особей).

Заметим, что это стремление за каким-то абстрактным счастьем сопровождается ущемлением свободы личности и даже ее жизни, в то время как именно эти два понятия: Жизнь и Свобода и являются главными атрибутами счастья.

В существе своем оказывается, что счастье по К.Э. Циолковскому – это смерть, поскольку только она дает «немедленно счастье». И он воспевает ее, что не только безнравственно, но и опасно, поскольку могут найтись и такие, кто поверит в этом «великому» человеку, не подозревая, что он обманывает.

И уже совершенно безнравственным представляется метод достижения этого «счастья»: уничтожение недоразвитой жизни, ссылка в космос человеческого «брака». Впрочем, эта его идея впоследствии нашла свое развитие в некоторые тоталитарных режимах, где у власти находились параноидальные маньяки, также использовавшие жизнь людей как средство достижения некоторой далекой абстрактной цели – счастья.

Далее. Стоит только вдуматься в эти инсинуации К.Э. Циолковского, как становится ясно, что они никак не корреспондируются с его идеей о расселении Человечества по Вселенной с помощью технических объектов. Его атом сам переносится от планеты к планете, от Солнца к Солнцу. Единственный намек на их использование состоит в его предложении

отправлять на другие планеты человеческий брак. Он, правда, не разъясняет зачем это делать и как. Атом и в этом вопросе может оказать существенную помощь, поскольку несовершеннолетние особи не будут иметь права производить детей, то все они переведутся, а их атомы либо покинут Землю, либо вселяться в мозг счастливых особей.

По крайней мере эти две ветви философии К.Э. Циолковского (освоение иных планет и жизнь атома) могут вполне рассматриваться как две разные точки зрения.

Все сказанное наводит на мысль о том, что ни философию разрабатывал К.Э. Циолковский, о которой он писал, что она: «вершина научного знания, его венец, обобщение, наука наук»<sup>[180]</sup> [л. 5], «...строго математический вывод из точного знания»<sup>[125]</sup>, «наука, наблюдение, опыт и математика»<sup>[172]</sup> [с. 135-136].

Он разрабатывал собственную религию, пытаясь разместить ее в сознании людей вместо всех философий и всех религий мира вместе взятых.

Естественно вытекают из этой цели и все его усилия по разработке единой азбуки и единого всемирного языка.

Вот так выглядит методология «научного творчества» К.Э. Циолковского в его так называемой «философии»: полный волюнтаризм и в постановке, и в решении задачи, использование откровенной фантазии вместо научных фактов. Такой же она была и в его научно-технических и естественнонаучных работах.

К.Э. Циолковский – недостаточно образованный человек, едва поднявшийся до уровня начинающего изобретателя, которому посчастливилось предложить использовать в ракетах вместо твердого – жидкое топливо, да и то коряво и неубедительно.

Заниматься изучением его мировоззрения такая же бессмыслица, как пытаться допрыгнуть до Луны. В нем нет ни научной основы, ни самобытного мышления, ни «красивых» идей. И уж, конечно, выдвигать К.Э. Циолковского в столпы русского космизма – это значит

дискредитировать сам этот космизм. Впрочем, Н.К. Гаврюшин считает, что его в общем-то в России и не было. Он, в частности, писал: «Троянский конь, украшенный попоной с надписью «Русский космизм», раскололся, и из него выбрались те, кто не одно десятилетие ждал изменения идеологической атмосферы: теософы, оккультисты, христианские еретики, натурфилософы как мистической, так и позитивистской ориентации»<sup>[10]</sup> [с. 105].

А К.Э. Циолковский был их вождем.

Автор работы<sup>[4]</sup> считает, что К.Э. Циолковский разработал научный космизм (выделено автором- Г.С.), который обосновал необходимость освоения космоса людьми, ставший «...общественным достоянием всего человечества»<sup>[4]</sup> [с. 146]. Однако вся так называемая космическая философия К.Э. Циолковского весьма далека и от науки, и от истинной философии – она всего лишь плод его безудержной фантазии.

Эта его религия – философия пользовалась в свое время определенной популярностью. Впрочем, это и понятно, поскольку она исходила от крупнейшего ученого России, а науке простые люди научились уже доверять. Он получал горы писем от обманутых им людей. Его корреспонденты писали ему:

«Я уверен, что после вас начнется совершенно новая эра и человек отрешится от своих земных интересов и мучений. Отныне ему, действительно, будет легче переносить все невзгоды жизни, так как умственный взор его будет проникать пучины мироздания, рисуя настоящую райскую жизнь».

1930 г. Мыслитель.

«Очень замечательны книги: «Причина космоса», «Монизм вселенной»... Прочтя эти книги, начинаешь видеть цель жизни... Все преходяще: любовь, привязанность, красота, но жизнь никогда не прекращается.

1930 г. Москва, студент Н.И.

«Если можно, пришлите еще экземпляра три «Монизм вселенной» и «Горе и гений» – зачитали их у меня ... Эту книжку («Воля вселенной»... – ПС.) я постараюсь выучить наизусть... Теперь я умру сознательно-спокойно. Я и раньше никогда не боялась смерти, но не сознавала почему, а теперь, благодаря вам, знаю.»

1929-30 г. Т.А.У.

«Я с восторгом прочел следующие ваши труды: «Монизм вселенной», «Воля вселенной»...»Любовь к самому себе или истинное себялюбие» ... Я весь нахожусь под их впечатлением ... Изумлен, что все это не фантазия, а истина».

6 января 1930 г. А.Н.С. <sup>[131]</sup>.

Подобных писем было много, разлагающее воздействие его философии в сочетании с имиджем крупного ученого со временем все больше возрастало и это большое везение, что среди ее почитателей не нашлось тех, кто логично последовал бы указанию «пророка» о том, что «смерть дает... немедленно счастье».

### **Общечеловеческая азбука и пишущая машинка**

В 1927 году на средства К.Э. Циолковского была выпущена небольшая брошюрка <sup>[135]</sup>, в которой ее автор попытался придумать эффективный способ обучения иностранным языкам.

Об этой проблеме он задумался еще в 1915 году, когда опубликовал небольшую статью «Общий алфавит и язык».

Поскольку сам К.Э. Циолковский языкам обучался мало, в этой статье его суждения о способах овладения ими были, как нам представляется, наивными. Он считал, что писать необходимо так же, как люди говорят. Например, если вместо слова «еще», человек говорит «исчо», а вместо слова «систематически» произносит «сиськамасиська», то так он должен и писать.

Кроме того, он считал, что орфография должна быть такой, чтобы

один элементарный звук не обозначался совокупностью нескольких букв, как это принято во многих языках.

Наконец, одна и та же буква во всех языках должна произноситься, приблизительно, одинаково.

Дальше, по мнению К.Э. Циолковского, необходимо в распространенных для чтения книгах и газетах употреблять новый алфавит, основанный на этих правилах, т.е. сначала употреблять примерно 10% нового алфавита и 90% старого. Процент нового алфавита понемногу увеличивать, а в конце концов ввести его весь, выбросив старый...

Когда люди приучатся к новому алфавиту, то можно будет выбрать какой-нибудь общенародный язык и приступить к его обучению. Такой язык лучше всего выбрать на мировом конгрессе народных представителей. Но пока он не собрался, каждый народ может взяться за дело самостоятельно. Поскольку новый алфавит уже есть (мы о нем расскажем ниже – Г.С.), следует его буквами писать иностранные, например, французские, слова, которые теперь вполне может прочитать любой знающий этот алфавит.

Теперь нужно только написанные таким образом французские слова употреблять во всех наиболее читаемых книгах и журналах – сначала в крайне незначительном количестве.

В первую очередь следует заменять иногда только слова, потом простые предложения. Далее, все в большем количестве; затем все более и более сложные фразы, все чаще и чаще, пока не вытесним окончательно свой язык и не приучимся к иностранному. Можно также изредка, рядом с русским словом ставить в скобках иностранное, рядом с русской фразой – французскую, но делать это понемногу, не заваливать память, а то можно испортить все дело.

Хотелось бы, чтобы все это было написано в качестве шутки, но, к сожалению это писалось всерьез, и нам придется как-то на это предложение К.Э. Циолковского отреагировать.

Отметим главное: написать по-новому иностранное слово, конечно, можно, но ведь трудности изучения языка от этого не уменьшатся,

поскольку главным на этом пути является запас слов и грамматика (лингвистика), не говоря уже о практике разговорной речи, требующей как минимум общения с теми, кто языком владеет.

Возможно, что нас специалисты в чем-то и подправят, но в общем можно с уверенностью сказать, что обозначенный им путь к овладению иностранными языками не эффективен.

Тем не менее, К.Э. Циолковский, спустя более десяти лет, начал всерьез разрабатывать международный алфавит.

Он считал, что в алфавите каждой нации много несовершенств. Например, многие звуки не имеют соответствующих букв, а некоторые буквы то произносятся, то нет, или произносятся различно в разных словах; некоторые звуки выражаются иногда одной буквой, а иногда и несколькими.

Особенно ему не нравились знаки препинания, которые он считал целесообразным заменить промежутками между словами тем больших размеров, чем остановки в речи длиннее.

Это его предложение представляется малопонятным, поскольку знаки препинания не тождественны точкам и запятым, на которых при чтении делают паузу. Имеются и другие знаки, помогающие передавать информацию.

Он предлагал цифры обозначать похожими на них буквами, а заглавные буквы – вообще исключить.

Основная идея, использованная им в алфавите, состояла в выявлении нормальных гласных звуков и гласных, йотированных спереди и сзади – всего их оказалось 30.

Далее. Слабую йотировку он предлагал обозначать спереди или сзади буквой *i*. Сильная йотировка должна обозначаться двумя такими буквами. В результате от 30 звуков осталось всего 6 значков с дополнительным знаком *i*. Аналогично, вводя для согласных знак *i*, обозначающий мягкость, он количество согласных уменьшил до 20 знаков.

Уменьшая количество основных букв, он, тем не менее вводит еще и дополнительные знаки йотирования, т.е. фактически никакого выигрыша нет (если не считать количества клавиш на пишущей машинке).

А вот как предлагал К.Э. Циолковский обозначать цифры: 0,1,П,Т,Ш,Щ,Б,2,8,9, что, конечно, усложняло написание формул.

Под этот алфавит он изобрел и соответствующую пишущую машинку, конструкцию которой описал в работе <sup>[127]</sup>.

Подводя итоги этой работы К.Э. Циолковского, можно отметить, что здесь проявляется еще одна черта его деятельности, состоящая в том, что реальную ситуацию он подменяет придуманной и начинает нечто изобретать для нее, как для объективной реальности. Никто не собирался переходить на новый международный язык, менять алфавит и пр., но он уже провел все необходимые для этого работы. Конечно, они никакого значения для практики не имели.

Следует отметить еще одну новацию в лингвистике, используемую К.Э. Циолковским в его работах. Дело все в том, что он в формулах использовал не латинские, а русские буквы. Это выглядело достаточно забавно, с одной стороны, а с другой, непонятно.

В предисловии ко второму тому его «Избранных трудов» Ф.А. Цандер, будучи редактором, писал:

«Особенностью книг Циолковского, затрудняющей беглое чтение их, является то обстоятельство, что вследствие нехватки в Калужской типографии латинского шрифта и математических символов все обозначения математических величин представляли сокращения соответствующих слов, причем сокращения состояли из 2-3 русских букв. Так, например, для ускорения ядра было введено обозначение Уя, для длины пушки – Дп, для относительной тяжести – То и т.д.» <sup>[108]</sup> [с. 10].

Иногда нагромождения русских букв в формулах было настолько большим, что приходилось их буквально расшифровывать.»

Однако самое удивительное здесь состоит в том, что в типографиях

шифр был, но сам К.Э. Циолковский хотел так писать. В 1928 году в своей работе <sup>[134]</sup> он этот свой подход объяснял так:

«Объясняю почему я употребляю в русских сочинениях русские буквы в формулах. Думаю, что математика проникает во все области знания. Формулы содержат сокращенные обозначения величин, т.е. означают слова, а нередко и длинные фразы. Язык формул так же сложен, как и обыкновенный язык. Было бы недурно употреблять для этого латинский язык, как известный большинству ученых. Но этот язык мертвый. На нем никто теперь не говорит и не пишет. Поэтому он отстал и не может выражать новых научных и общественных понятий. Какой же язык взять? Общепонятный пока не укрепился и не развился достаточно. Французский будет непонятен русским, немцам и проч. Да и нужно его хорошо знать, иначе не подберешь очень сложных обозначений величин. Пока всякий народ может брать для формул только свой родной язык и его алфавит. Когда разовьется и установится общечеловеческий язык, тогда, конечно, и текст, и формулы можно писать на этом языке.

У нас в старину русский язык мешали с французским. Не смешно ли это! Так же смешно мешать разные алфавиты и языки, когда можно употреблять один.

При простых формулах неудобство это не составляет особого затруднения... Но в сложных вычислениях скорость может быть десяти сортов... потому что каждая скорость имеет свою характеристику и должна быть обозначена буквами характеризующего слова. Латинские обозначения оставляю только для логарифмирования» <sup>[134]</sup> [с. I-II].

Логики, конечно, в этом высказывании никакой нет. В самом деле, следовало бы в нем провести границу между текстами и символами формул, которые тем и хороши, что они международны и понятны всем. При переводах, например, текстов их не требуется расшифровывать и переписывать в других обозначениях, что чрезвычайно трудоемко.

Человеческий мозг так устроен, что нет ничего, что он не смог бы оправдать. Есть и такие специалисты, которые расхваливают и эти новации К.Э. Циолковского. А ларчик здесь, видимо, открывается просто. Не имея систематического образования и не изучив, в результате, какого-либо

иностранного языка, К.Э. Циолковский в начале своей деятельности стал для обозначений использовать то, что ему было ближе, понятней и легче. Поскольку в русских обозначениях редакции тексты не принимали, впоследствии ему пришлось освоить и латинский алфавит, использование которого ему представлялось некомфортабельным, непривычным и, когда это было возможно, он с удовольствием использовал русские буквы.

Таковы его успехи в «филологии», которыми он так гордился.

### **Юбилей, смерть, бессмертие?**

В своей работе <sup>[52]</sup> Я.И. Перельман отметил, что: «Восемнадцать лет, прожитых Циолковским при советской власти, как день от ночи, отличаются от шестидесяти лет его существования в царской России. Великий Октябрь принес ему признание и коренное изменение условий жизни» <sup>[52]</sup> [с. 63].

Конечно, вмешательство коммунистического правительства и лично В.И. Ленина в его жизнь, выразившееся в назначении ему персональной пенсии и превращения его в символ социализма, стало своего рода качественным скачком в его социальном и материальном положении. Но этот скачок был логично подготовлен предшествующим ходом развития отношений К.Э. Циолковского и научного сообщества России.

Разве коммунисты выступили инициаторами принятия полуграмотного человека в Русское физико-химическое общество? Может быть, это они заставили Н.Е. Жуковского дать положительный отзыв на ошибочную работу К.Э. Циолковского, в которой содержалось якобы опровержение закона И. Ньютона?

Тем не менее, если бы не произошла эта революция, К.Э. Циолковский не получил бы средств на работы по дирижаблю, никто не стал бы провозглашать его крупным ученым и изобретателем, Свою жизнь он наверняка закончил бы в полной нищете и неизвестности. Впрочем, в истории трудно что-либо загадывать, рассуждая по схеме: что было бы, если бы того) что было, не было. Что случилось, то и случилось.

Уже в 1927 году ему, как уже отмечалось, был организован юбилей, а в

1932 году, когда ему исполнилось 75 лет, коммунисты постарались и превратили эту дату почти во всенародный праздник. Юбиляра наградили орденом Трудового красного знамени, повысили в очередной раз пенсию, подарили огромный дом, назвали его именем улицы, выпустили два тома его трудов. В Колонном зале Дома Советов в Москве было организовано торжественное собрание, со всех уголков страны в адрес юбиляра были посланы многочисленные поздравления.

После торжеств К.Э. Циолковский, находясь в столь почтенном возрасте, по прежнему много работал: он, в частности, писал большую книгу по реактивной тематике. Однако дни его были сочтены: рак желудка разрушал его организм.

Из калужской больницы, где он лечился, за несколько дней до смерти он послал И.В. Сталину письмо, в котором писал:

«Мудрейший вождь и друг всех трудящихся, товарищ Сталин!

Всю свою жизнь я мечтал своими трудами хоть немного продвинуть человечество вперед. До революции моя мечта не могла осуществиться.

Лишь Октябрь принес признание трудам самоучки; лишь советская власть и партия Ленина-Сталина оказали мне действительную помощь. Я почувствовал любовь народных масс, и это давало мне силы продолжать работу, уже будучи больным. Однако сейчас болезнь не дает мне закончить начатое дело.

Все спои груды по авиации, ракетоплаванию и межпланетным сообщениям передаю партии большевиков и советской власти – подлинным руководителям прогресса человеческой культуры.

Уверен, что они успешно закончат эти труды.

Всей душой и мыслями ваш, с последним искренним приветом всегда ваш»

К. Циолковский.

И.В. Сталин ответил телеграммой:

«Знаменитому деятелю науки товарищу К.Э. Циолковскому.

Примите мою благодарность за письмо, полное доверия к партии большевиков и советской власти.

Желаю вам здоровья и дальнейшей плодотворной работы на пользу

трудящихся. Жму вашу руку»

И. Сталин.

К.Э. Циолковский послал ответную телеграмму:

«Тронут вашей телеграммой. Чувствую, что сегодня не умру. Уверен, знаю – советские дирижабли будут лучшими в мире.

Благодарю, товарищ Сталин, нет меры благодарности».

К. Циолковский.

Его не стало 19 сентября 1935 года в 22 часа 34 минуты.

Его смерть повергла в траур всю страну. Газеты и журналы посвятили большие статьи с описанием его жизни и деятельности.

Газета «Правда» свой материал о нем закончила словами:

«И пролетарская революция склоняет свои боевые знамена, отдавая последние почести большевику мысли и науки – Константину Эдуардовичу Циолковскому».

Его похоронили в Калуге, как у коммунистов было принято, в центре города в Загородном саду, излюбленном месте отдыха калужан.

20 сентября 1935 года было принято постановление правительства об увековечивании его памяти. И поныне его именем названы учебные заведения, улицы, кратер на Луне, медали, стипендии и пр.

Большевики сделали из К.Э. Циолковского символ социализма, а он платил им за это своими работами, и никто не подозревал, что его купюры были преимущественно фальшивыми.

**Феномен К.Э. Циолковского**

Проанализировав практически все основные идеи К.Э. Циолковского, наступил, видимо, момент, когда следует попытаться ответить на вопрос о том, а кем же он был: ученым, изобретателем, компилятором или

графоманом.

Как могло случиться, что человек, не имеющий серьезной научной подготовки, оказавшийся, в результате этого, не в состоянии сказать без ошибки ни одного нового слова в науке и технике, еще при жизни получил мировую известность как выдающийся ученый, теоретик, внесший большой вклад в воздухоплавание, авиацию и космонавтику. И все это не фоне откровенной беспомощности в дирижаблестроении, где его проект не только не получил ни одного положительного отзыва от профессионалов, но и, даже наоборот, все они единодушно указывали на невозможность его практической реализации, а история, этот самый строгий и справедливый судья, убедительно подтвердили это; на фоне несостоятельности проекта аэроплана, от которого он сам же и отказался, и полной неактуальности идеи межпланетных сообщений.

Неужели кого-то могли убедить его работы по астрономии, биологии, физике, сплошь основанные на «догадках» и фантазиях, или его философия – религия, сияющая фейерверком неправдоподобности, представляющая собой какую-то разновидность религиозного сектантства и откровенного мракобесия.

Может быть в лице К.Э. Циолковского общество встретилося со своего рода Остапом Бендером или «продавцом воздуха» в науке?

Ответить на все эти вопросы чрезвычайно трудно, поскольку сам К.Э. Циолковский был человеком не очень простым.

Итак, в бытовом отношении крайне скромный человек. Он никогда и никого ни о чем не просил для себя. Исключения составляли крайне скромные и вполне резонные просьбы о выделении средств на проведение опытов и на публикацию работ.

И в то же время существует и другой К.Э. Циолковский: жесткий, нетерпимый, высокомерный, поставивший сам себя выше не только любого из окружающих его людей, крупнейших ученых, но и выше самого Бога, которого он решил потеснить своей атомистической философией – религией. Он не только не сделал правильных выводов из отрицательных отзывов на его работы специалистов (Федорова, Рыкачева, Жуковского, Ветчинкина и др.), но и, более того, обозначив их всех словом

«профессионалы», стал представлять их недалекими, завистливыми, костными. Он писал:

«Мне бы только хотелось избежать предварительного суда специалистов, которые забракут мои работы, так как они опередили время; также и по общечеловеческой слабости: не признавать ничего оригинального, что так несогласно с воспринятыми и окаменевшими уже мыслями» <sup>[160]</sup> [с. 430]. А вот еще одно признание: «Отсылать рукописи на суд средних людей я никогда не соглашусь. Мне нужен суд народа. Труды мои попадут к профессионалам и будут отвергнуты или просто затеряются. Заурядные люди, хотя бы и ученые, как показывает история, не могут быть судьями творческих работ» <sup>[149]</sup> [с. V].

Кого он тут имел ввиду под «профессионалами» и «заурядными» людьми совершенно понятно – это серьезнейшие инженеры и ученые, фамилии которых мы только что перечислили.

В 1963 году в «Новом мире» вышла статья профессора А. Чижевского «Эффект Циолковского», в которой он, в частности, рассказал, что К.Э. Циолковский любил часто повторять изречение Козьмы Пруtkова: «Специалист подобен флюсу: полнота его односторонняя» (с. 202). Он им, специалистам, также говорил: «Слепые и глухонемые дурни, вам бы в звериных шкурах ходить...» (с. 202).

А.В. Луначарский неоднократно говорил А. Чижевскому о том, что специалисты по воздухоплаванию давали отрицательные отзывы о работах Циолковского, считая, что он не внес никакого существенного вклада в эту область, слабо разбирается в этом вопросе и недостаточно владеет математикой (с. 201-202).

А. Чижевский, не являясь специалистом в этих вопросах, всячески поддерживал К.Э. Циолковского, создавая ему имидж крупного ученого, помогая ему с публикациями. Он писал о том, что: «Многие авторитеты, да и целые технические учреждения долгие годы писали опровержения на его выводы, саркастически осмеивали его взгляды и его «детски наивные упражнения в математике», его металлические дирижабли и многоступенчатые ракеты» (с. 202).

Профессионалы неизменно давали на его работы отрицательные и остро враждебные отзывы из-за «недостаточной осведомленности Циолковского в рассматриваемом им вопросе» (с. 202).

Однако их мнение он не ставил ни в грош, не имея на по никаких моральных или научных оснований.

Он часто отмечал, что его инвалидность, необразованность («дикость»), незнание жизни становилось серьезной преградой на его пути. Но именно этими своими чертами он умел великолепно пользоваться, хотя и неосознанно, стихийно. Он умел вызывать у окружающих чувство сострадания к себе и добиваться на этой основе своих целей.

Весьма важным моментом в создании имиджа крупного ученого имело то обстоятельство, что он в своих работах не делал ссылок на предшественников и читателям было не понятно где идеи его, а где пересказ чужого.

В работе <sup>[151]</sup> он писал: «Почему я часто не упоминаю об источниках и не угощаю читателей мудростью энциклопедических словарей? Да потому, что это страшно увеличит размер работ, запутает и утомит читателя, заставит бросить книгу.

...Множество имен, мнений и дат мешает главному – усвоению истины. Дело специалистов и исторических наук давать эти даты, имена и их противоречивые мнения» <sup>[151]</sup> [с. 1].

Размер работ здесь был не при чем. Во многих из них он описывал свои личные переживания, то, как он работал «до одурения», что вполне можно было заменить обзором достижений предшественников. Конечно, отсутствие научных библиотек невольно приводило его к грубой методологической ошибке: незнанию современных ему достижений науки, а отсюда и к «открыванию Америк».

Большое значение для появления научного авторитета К.Э. Циолковского имела ошибочная оценка профессором Н.Е. Жуковским его первой теоретической работы по аэродинамике. Эта ошибка давала К.Э. Циолковскому все основания для утверждений о том, что он подправил

(опроверг) самого И. Ньютона. В сочетании с фактом его избрания в Русское физико-химическое общества это производило на окружающих сильное впечатление, укрепляло их в мыслях о гениальности К.Э. Циолковского.

Как уже не раз отмечалось выше и доказывалось, К.Э. Циолковский крайне слабо владел математическим аппаратом. Против этого утверждения он и сам не возражал.

Он, в частности, писал: «Математика есть, главным образом, точное суждение. Но это суждение может выражаться и без обычных математических формул. Гениальный человек и при незнании математики есть математик в высшем смысле этого слова» <sup>[180]</sup> [с. 21].

А вот еще одно свидетельство:

«Я сильно отстал в тонкостях математических и других наук, но я имею то что надо: творческую силу и способность быстрой оценки всяких новых выводов» <sup>[183]</sup>.

«Не надо забывать, – поучает он, – что один двигатель прогресса... стоит больше, чем 10 академиков и 1000 профессоров. Невежливо же тыкать Райтам, что они велосипедные мастера, или Фарадею, что он не знает порядочно арифметики» <sup>[29]</sup> [с. 288].

Вместе с тем, во всех своих работах он использовал примитивные формулы, создавая у непрофессионалов иллюзию научности, и еще при жизни добился признания его теоретиком космонавтики. В своем письме начальнику РНИИ И.Т. Клейменову он в марте 1934 года писал:

«Меня считают теоретиком. Это правда, но не полная. Я в самом деле всю жизнь вычислял, но мне приходилось производить и множество опытов»... <sup>[183]</sup>.

Теоретик, между тем, пользовался «школьными» формулами, не замечая даже их «подсказок» о том, что его ракета космоса достичь не может.

К.Э. Циолковский после первого опыта общения с крупными российскими учеными стал всячески сторониться профессионалов. Он пытался опубликовать свои рукописи минуя их рецензий. «Желательно, – писал он, – чтобы мне дали средства для издания моих трудов здесь в Калуге под моим личным надзором, без предварительной оценки, которая неприемлема для границ науки» <sup>[149]</sup> [с. VI].

Эти публикации также создавали у окружающих иллюзию того, что он был крупным ученым.

Все эти обстоятельства, вместе взятые, проецировались в социальные аспекты его жизни. Многие люди, полагая что этот полуглухой, нищий, ничего не желающий для себя, много работающий и живущий ради науки человек – крупный ученый, автор сотен книг и статей, член Русского физико-химического общества, и по мере сил и возможностей помогали ему. Вот на их помощь и поддержку и стал опираться К.Э. Циолковский после разрыва с Российской Академией наук.

Интересно, если бы калужане знали, что их земляк творчески бесплоден и сумел всего-навсего предложить использовать в ракетах двухкомпонентное (а не однокомпонентное) топливо, то стали бы они так его поддерживать, обратились бы они в правительство с просьбой об установлении ему персональной пенсии?

Вряд ли – им нечем было бы аргументировать в высоких инстанциях.

Знакомые К.Э. Циолковского Н.А. Рынин и А.А. Родных были настолько уверены в его высоком научном уровне, что в 1921 году предлагали ему занять вакантное место преподавателя физики или математики в Институте путей сообщения <sup>[53]</sup>.

Итак, не разобравшись в реальных достижениях К.Э. Циолковского (поскольку и не разбирались, и не понимали их сущности), члены Калужского общества изучения природы местного края, искренне полагая, что он является крупным ученым и изобретателем, решили ему помочь и, используя свои связи, поддержку военных, аргументацию, основанную на мифах о нем, провели, в конечном итоге, решение правительства о назначении ему персональной пенсии.

Следует отметить, что и само предложение о помощи К.Э. Циолковскому попало на благодатную социальную почву. В то время захватившим власть большевикам нужны были наглядные примеры того, что кто был ничем при царизме, тот будет всем при социализме. Отсюда и появились Мичурины и Циолковские.

Далее. Для социалистического будущего К.Э. Циолковского большое значение имела и историческая случайность: постановление о назначении ему пенсии подписал В.И. Ленин.

Предположим на мгновение, что оно было бы подписано другим человеком: Троцким, Бухариным, Зиновьевым, Каменевым и пр. Разве после их репрессий удалось бы К.Э. Циолковскому оставаться символом социализма?

Конечно нет. Именно подпись вечного вождя социализма, обозначавшая К.Э. Циолковского как крупного ученого и изобретателя, оказалась определяющей, поскольку указывала всем коммунистам линию их к нему отношения.

Назначение этой правительственной пенсии совершенно изменило статус К.Э. Циолковского: он стал вождем изобретателей, символом социализма, причем этот статус стал законом. А после смерти К.Э. Циолковского, когда о его пенсии все уже забыли (о ней вспомнили в середине 60-х гг.), в полную силу действовали последствия этого постановления, уже сложившийся имидж нашего героя.

По данным А.А. Космодемьянского за 1917-1935 гг. К.Э. Циолковский опубликовал в 4 раза больше работ, чем за весь предшествующий период своей деятельности <sup>[29]</sup> [с. 170]. Теперь ему стали помогать не только отдельные люди, но и целые организации. От его «воздухоплавательных» идей уже никто не отмахивался как от некой несуразности, а делали вид, что они гениальны и опережают время. Многие, как правило непрофессионалы, и в самом деле так думали. К.Э. Циолковский выступал по радио и в печати по самым различным вопросам, что укрепляло в глазах общества миф о его высоком научно-техническом уровне.

Новый всплеск его восхваления начался после запуска в СССР первого

искусственного спутника Земли, что стало не только очередной политической акцией, но и было крайне выгодно соответствующим министерствам и ведомствам СССР, поскольку К.Э. Циолковский проповедовал безграничную эскалацию в освоении космоса, а это сулило им получение огромных средств, что и является в конечном итоге единственной или, по крайней мере, главной движущей силой их деятельности. К.Э. Циолковский как символ социализма стоит на своем пьедестале до сих пор, но это уже не его вина: он на него особенно и не стремился. Парадокс, но, ему помогли взобраться на него те, кто его окружал, и кто вообще не разбирался в его работах. Он – плод неподготовленных в науке людей и сложившихся обстоятельств.

Следует понять истоки того большого интереса, который проявляли к его работам окружающие. В России было много ученых, но ни у кого из них не было столько добровольных помощников, как у К.Э. Циолковского. Так почему же вокруг него сгруппировалось такое большое количество отдельных лиц и организаций?

Дело все в том – и это центральный момент феномена К.Э. Циолковского, – что он дарил людям сказки о светлом будущем, причем с помощью своих неумелых расчетов, своим имиджем крупного ученого и к тому же бессеребренника, создавал у неспециалистов иллюзии в их осуществимости.

Кто же мог остаться равнодушным к идее его управляемого дирижабля, если он «...сделается богатством всех народов. Не будет человека, который бы прямо или косвенно не получит выгоды от аэростата... Множество бедняков, благодаря дешевизне и удобству сообщения, найдут заработок или переселятся.

Использование стран с гниющими до сего времени драгоценными деревьями и плодами, с лежащими втуне горными сокровищами, – станет небывалое.

Этому много будет способствовать предварительное исследование земного шара с помощью аэростата...

А как двинется фабричная промышленность с введением газового воздухоплавания!...

В восточные страны, охраняемые китайской стеною упрямства, невежестве и предрассудков, бесчисленными струями хлынут потоки умственного и нравственного света...»<sup>[147]</sup> [с. 96-97].

Кто же мог отказаться от этого рая в «Васюках»?

Аналогично дело обстояло и с космической ракетой, которая обещала не только романтические полеты по космосу, встречи с другими цивилизациями, но и райскую жизнь в космических кораблях, где не придется поднимать тяжести, где много больше солнца дает много больше урожая. Наконец, она обещала Человечеству спасение от всевозможных катастроф Земли, бессмертие, против чего не могут устоять даже некоторые и из современных ученых.

Его философия-религия обещала счастье и бессмертие каждому человеку и, несмотря на ее очевидную вздорность, у К.Э. Циолковского появились корреспонденты, разделяющие ее, интересующиеся ею. Как простой человек может устоять против таких обещаний, да еще на фоне когда большевики «отменили» религию.

На бессмертие Вселенной были ориентированы и его попытки опровергнуть второе начало термодинамики и его «идея» о «вечной юности Вселенной».

Лженаучное обоснование возможностей превратить «сказку» в быль, использование вместо неизвестных фактов домыслов и фантазий, облеченное в тогу глубокомысленной научности – основное содержание деятельности К.Э. Циолковского.

При этом, он сам искренне верил и своим безудержным фантазиям, и результатам неумелых расчетов.

Подобного рода феномены в истории мировой науки и техники, насколько нам известно, еще не встречались.

**Вклад К.Э. Циолковского в науку и технику**

Стразу ограничим наш предмет утверждением, что К.Э. Циолковский

никакого вклада в науку не внес несмотря на все попытки в этом направлении.

Из всех попыток изобретательства ему удалась всего одна работа – это его предложение по использованию в ракетах жидкого двухкомпонентного топлива. Сопутствующие предложения по отдельным системам ракеты называть изобретениями будет, по-видимому, неправильно, поскольку ни одно из них не было подтверждено математически, они имеют характер «догадок», фантазий. Изобретательские работы К.Э. Циолковского представляются переходным мостом между фантастикой и реальностью. Сущность их сводится к тому, что для решения фантастических задач он пытается привлечь математический аппарат, который, однако, убедительно показывает на невозможность этого решения, что автор попросту не замечает или не хочет замечать.

Он сам и не претендовал на это решение. Он писал: «Во многих случаях я принужден лишь гадать или предполагать. Я нисколько не обманываюсь и отлично знаю, что не только не решаю вопроса во всей полноте, но что остается поработать над ним в 1000 раз больше, чем я работал. Моя цель возбудить к нему интерес, указав на великое значение его в будущем и на возможность решения...» <sup>[110]</sup> [с. 79]. Вот эту цель он, несомненно достиг.

Анализируя свою деятельность, К.Э. Циолковский писал: «Никогда я не претендовал на полное решение вопроса. Сначала неизбежно идут: мысль, фантазия, сказка. За ними шествует научный расчет. И уже в конце концов исполнение венчает мысль. Мои работы о космических путешествиях относятся к средней фазе творчества. Более, чем кто-нибудь, я понимаю бездну, разделяющую идею от ее осуществления, так как в течение моей жизни я не только мыслил и вычислял, но и исполнял, работал также руками» (подчеркнуто К.Э. Циолковским – Г.С.).

Однако до точного расчета, как мы здесь показали, дело у него не дошло: все остановилось на фантазии, приблизить которую к объективной реальности математическими доказательствами ему не удалось. Это его биографы вскоре начали выдавать гипотезу о межпланетной ракете за научно-технический результат, что и было их основной ошибкой.

Вместе с тем, работы К.Э. Циолковского имели большое значение для

формирования у нас в стране интереса к космонавтике и привлечения, вследствие этого, различного рода энтузиастов к практическим работам по ракетной технике.

Одним из таких людей был ставший впоследствии известным советским ученым и инженером прибалтийский немец Ф.А. Цандер (1887-1933 гг.)

Родился он в Риге в семье врача и получил обычное высшее образование, закончив сначала Высшее королевское техническое училище в Данцинге (что-то по образу нашего техникума – двухлетнее обучение), а затем Политехнический институт в Риге.

Когда он учился в дополнительном классе школы, ему попала на глаза работа К.Э. Циолковского <sup>[110]</sup>, из которой он узнал идею жидкостной ракеты и с 1908 года начал проводить собственные исследования по космической проблематике. Он внимательно познакомился с работой К.Э. Циолковского <sup>[111]</sup>.

В 1915 году Ф. Цандер переехал в Москву, где продолжил свои работы по космической проблематике, совмещая их с деятельностью на заводе «Проводник», в должности заведующего автошинным отделом.

Ф.А. Цандер хорошо владел немецким языком и поэтому был в достаточной степени осведомлен о зарубежных работах по ракетно-космической технике. Здесь особое место занимает американский профессор Р.Х. Годдард, который раньше всех в мире приступил к практическим работам и еще в 1921 году провел огневые испытания первого своего экспериментального ЖРД. В 1926 году он запустил первый в мире ракетный аппарат, пролетевший несколько десятков метров.

Несмотря на то, что он засекречивал свои работы, сведения о них проникали в печать и оказывали стимулирующее влияние на энтузиастов ракетного дела.

Время от времени за рубежом появлялись и публикации по вопросам ракетной техники. В 1913 году вышла работа Эсно-Пельтри, в 1919 – книга Р.Х. Годдарда «Метод достижения больших высот», в 1923 году – книга Г.

Оберта «Ракета в космическое пространство». Почти обо всем этом Ф.А. Цандер знал и следил за всем новым, что в этой области происходило.

В сентябре 1929 года он под влиянием поступающих из-за рубежа сообщений приступил к практическим работам по жидкостно-реактивной тематике. В 1930 году он переделал паяльную лампу в экспериментальный ракетный двигатель ОР-1 и начал проводить его систематические огневые испытания в ЦАГИ, в лаборатории воздушных авиационных двигателей винтомоторного отдела.

По-видимому в этот период времени Ф.А. Цандер познакомился с С.П. Королевым, и вскоре они организовали на общественных началах Группу изучения реактивного движения (ГИРД), руководителем которой стал Ф.А. Цандер. Однако он был неважным организатором, у него не хватало необходимых связей в научно-техническом мире и в 1932 году при преобразовании ГИРДа из общественной в государственную организацию руководителем ее стал С.П. Королев, а Ф.А. Цандер возглавил одну из бригад. Вся тематика работ ГИРДа была связана с разработкой идей Ф.А. Цандера, М.К. Тихонравова, Ю.А. Победоносцева и С.П. Королева. Несмотря на то, что гипотеза о жидкостной ракете была, как мы видели, высказана К.Э. Циолковским, разработкой его конкретных идей никто в ГИРДе не занимался. Ф.А. Цандер в первой бригаде на ОР-1 изучал вопросы сжигания металлического горючего в воздухе, а с 1931 года начал разрабатывать и жидкостный ракетный двигатель ОР-2, предназначенный для планера РП-1 конструкции В.И. Черановского, а также и ракету на жидком окислителе и металлическом (или металлизированном) горючем.

Во второй бригаде М.К. Тихонравовым велись работы по созданию экспериментальной ракеты 09 на гибридном топливе.

Третья бригада, руководимая Ю.А. Победоносцевым, вела исследования в области прямоточных воздушно-реактивных двигателей, теория которых была разработана и в 1929 году опубликована Б.С. Стечкиным.

Четвертой бригадой, как отмечалось, руководил С.П. Королев, создавая ракетоплан, что было основной идеей Ф.А. Цандера.

ГИРД, как известно, размещался в Москве, а в Ленинграде начинал

свои работы еще один человек, на которого оказали большое влияние работы К.Э. Циолковского. Это будущий академик и Главный конструктор жидкостных ракетных двигателей В.П. Глушко. Он познакомился с работами К.Э. Циолковского еще в пятнадцатилетнем возрасте и даже состоял с ним в переписке.

В конце 20-х гг. В.П. Глушко работал в Ленинградской Газодинамической лаборатории, где в 1930 году им разрабатывался экспериментальный ЖРД ОРМ-1, а также на экспериментальном устройстве ОРМ испытывались унитарные топлива.

В 1933 году в ГДЛ под его руководством были созданы от ОРМ-21 до ОРМ-49, на которых методично, шаг за шагом изучались вопросы создания ЖРД. Однако помочь В.П. Глушко в их решении К.Э. Циолковский не мог – его умозрительные идеи, догадки оказались в стороне от конкретных проблем проектирования ЖРД, да и в области двигателей он сам мало что понимал.

Практические работы по ракетной технике в СССР начались таким образом под влиянием не столько непосредственных идей К.Э. Циолковского, сколько в результате воздействия информации, поступавшей по этому вопросу с Запада. Роль К.Э. Циолковского здесь представляется только пропагандистской.

Он был настолько неизвестен за рубежом, что А.Л. Чижевскому пришла мысль издать специальную книгу для зарубежных ученых. Сам А.Л. Чижевский сделал к этой книге, названной, как и у Г. Оберта, «Ракета в космическое пространство»<sup>[149]</sup>, предисловие на немецком языке и около 250 экземпляров были отправлены почти в 10 стран и по 10 экз. Г. Оберту и Р. Годдарду. Были посланы различные материалы Ф. Оппелю, А. Форрейгеру, А.И. Шершевскому, в ряд магазинов, издательств, редакций, а также в Прусскую Академию наук<sup>[18]</sup>.

После этого Г. Оберт 18 сентября 1929 года написал К.Э. Циолковскому известное ответное письмо, в котором, в частности, писал:

«Я только сожалею, что не раньше 1925 года услышал о Вас. Я был бы наверное в моих собственных работах сегодня гораздо дальше и обошелся

бы без тех многих напрасных трудов, зная Ваши превосходные работы... Надеюсь, что Вы дождетесь исполнения Ваших высоких целей. Вы зажгли огонь, и мы не дадим ему погаснуть, но приложим все усилия, чтобы исполнилась величайшая мечта человечества» [185].

Г. Оберт прислал К.Э. Циолковскому свою книгу и остается только сожалеть, что наш соотечественник, не зная немецкого языка, с ней не познакомился поближе, поскольку в ней содержались идеи и двухступенчатой ракеты, и внутреннего охлаждения ЖРД, самостоятельная разработка которых была ему не по силам.

С другой стороны, идея К.Э. Циолковского о жидкостной ракете, независимо от него появившись за рубежом, в начале 30-х годов была всем достаточно понятной и перешла в фазу своей практической реализации. Здесь требовалась уже конкретика, нужно было отвечать на вопросы о том, какими конкретно конструкторскими и технологическими решениями можно вдохнуть в эту идею жизнь. Помочь поиску ответов на них К.Э. Циолковский уже не мог.

На зарубежных исследователей его идеи не оказали, фактически никакого влияния.

В сентябре 1933 года на базе ГИРДа и ГДЛ в СССР был организован Реактивный научно-исследовательский институт (РНИИ), начальником которого был назначен И.Т. Клейменов, а его заместителем (до 1934 года) – С.П. Королев.

Узнав об этом, К.Э. Циолковский составил программу работ [146] для РНИИ, что было, конечно, с его стороны, довольно наивно, поскольку практика ракетостроения ушла далеко от его начальных представлений. Тем не менее, он установил связи с РНИИ, состоял с ним в переписке, встречался с его начальником И.Т. Клейменовым.

Как-то И.Т. Клейменов спросил у К.Э. Циолковского какое следует делать на ЖРД сопло: как у него в статьях – коническое или сужающе-расширяющееся. Но что мог посоветовать его собеседник, если он, не разбираясь в термодинамических процессах в ЖРД, не понимал даже суть вопроса. Не мог он ответить и на актуальнейший для практиков вопрос о

том, как охлаждать камеру сгорания и сопло двигателя.

Он отстал не работая в ракетостроении и ничем помочь практикам не мог. Вместе с тем, с ним приходилось считаться раз уж сам вождь «назначил» его крупным ученым и изобретателем. Популяризаторы его работ Я.И. Перельман, Н.А. Рынин и другие утверждали в обществе мысль о том, что и в расплодившихся по стране ГИРДах, и в РНИИ разрабатываются гениальные идеи К.Э. Циолковского.

Для ракетчиков стала хорошим тоном личная встреча с К.Э. Циолковским, своего рода его благословение, приобщение к новому делу.

Историки до сих пор ведут спор о том, встречался ли в Калуге с К.Э. Циолковским С.П. Королев. С нашей точки зрения такая встреча была бы честью не для Главного конструктора, а для посредственного изобретателя К.Э. Циолковского.

Биограф С.П. Королева журналист Я. Голованов в работе <sup>[13]</sup> писал: «...как бы здорово было, если бы Сергей Павлович съездил тогда в Калугу! Да он бы непременно съездил бы, если бы догадался, как украсит в будущем этот факт его биографию, какую замечательную символику обретет история нашей космонавтики» <sup>[13]</sup> [с. 113].

Как высвечивает всего одна эта фраза наше бывшее «совковое» мышление. Не могли мы жить без героики и символики.

Впрочем, без вождей в те годы обойтись было никак нельзя. В генетике хозяйничал академик Лысенко, в садоводстве – Мичурин, в воздухоплавании и космонавтике – Циолковский, в истории техники – академик Данилевский. Вернемся, однако, к дальнейшим коллизиям в истории ракетно-космической техники.

Реактивный институт не только не достиг заметных успехов в развитии ракетной техники на жидком топливе, но и, более того, в середине 30-х гг. тематика ракет дальнего радиуса действия вообще была закрыта.

Жидкостные ракетные двигатели продолжали развиваться в основном для крылатых аппаратов, но были они маломощными, малонадежными.

Опыт работ по ним привел В.П. Глушко в начале 40-х гг. к убеждению, что получить тягу в одной камере более 300 кгс невозможно, и он создавал многокамерные ЖРД для самолетов.

Самые мощные и СССР однокамерные ЖРД создавались под руководством Л.С. Душкина. Наиболее известен его двигатель Д-1-А-1100, работавший на азотной кислоте и керосине и развивавший тягу 1100 кгс. Он предназначался для перехватчика конструкции В.Ф. Болховитинова, А.И. Березняка и А.И. Исаева. На этом самолете с 15 мая 1942 года совершил несколько полетов летчик-испытатель Г.Я. Бахчиванджи, в одном из которых он погиб.

Двигатель для летных испытаний был еще не готов. Конструкторы не только не представляли себе процессов, сопровождающих его работу, но и не смогли даже решить некоторые из основных его проблем. Он имел, например, бесперспективную вытеснительную систему подачи топлива, охлаждался двумя компонентами топлива через оребренный спиральный охлаждающий тракт, дававший большие гидравлические потери. В то время еще не было представлений о внутреннем охлаждении и оно не было организовано; не знали тогда и о том, что при использовании керосина в качестве хладоагента на стенках охлаждающего тракта откладывается «коксик», ухудшающий теплопередачу. Двигатель этот иногда попросту взрывался на стенде.

В этих условиях гибель летчика Г.Я. Бахчиванджи была фактически предопределена.

Центром развития ракетостроения в мире в 30-е годы были фашистская Германия, где под руководством барона В. фон Брауна была создана совершенно фантастическая по тем временам ракета ФАУ-2 тягой 25 тс.

Не идеи К.Э. Циолковского или наших специалистов, работавших в 30-е – 40-е гг. в РНИИ и других организациях, а именно эта ракета послужила исходным пунктом в развитии послевоенной ракетной техники как в СССР, так и в США. Она стала предметным «университетом» для советских и американских специалистов, обучаясь в котором, они поняли как устроена ракета. После войны началось ее совершенствование и развитие. Не будь ее, и ни С.П. Королев, ни В. фон Браун, ни другие

специалисты долго не вносили бы никакого вклада в освоение космоса. Именно на основе ее совершенствования начали создаваться космические ракеты-носители.

Таким образом, в субстанциальных аспектах К.Э. Циолковский не внес никакого вклада в историю мировой космонавтики. Идеи жидкостной ракеты родились на западе без влияния на них идей К.Э. Циолковского и пришли в СССР в виде готовой мощной ракеты без влияния на ее конструкцию предшествующих работ и советских, и американских специалистов.

Возникает логичный вопрос о том, а кто все-таки изобрел жидкостную ракету?

Ответ прост – никто. Изобрести ее было не по силам одному человеку. Проблема состояла в том, что наука в этой области резко отставала от потребностей практики. Поэтому найти научно-обоснованные подходы к ее решению в теоретическом плане было невозможно. Она изобреталась эмпирически, методом проб и ошибок, на основе использования которого происходила демаркация научности и фантастики (догадок, предположений).

Попытки, предпринятые в этом направлении Р. Годдардом, Г. Обертом и специалистами немецкого ракетного общества, работавшими в начале 30-х годов на «Ракетенфлюгплатц» около Берлина, а также и советскими специалистами ГИРДа и РНИИ, не дали положительных результатов.

Успех пришел к группе немецких специалистов, работавших под руководством Вернера фон Брауна.

Итак, подобно тому, как в изобретении автомобиля приняли участие почти 200 человек, претендующих на приоритет в этой области, жидкостную ракету изобретало большое количество специалистов разных стран.

Теоретические основы космонавтики были заложены в конце 40-х – первой половине 50-х гг. (а в ряде вопросов и в конце 50-х гг.) огромным количеством советских и американских ученых (в числе которых было огромное множество выходцев из Германии – П.Х.). Именно они стали

основоположниками практической космонавтики. Присваивать этот титул С.П. Королеву, как это наблюдается в настоящее время, глубоко ошибочно и несправедливо в отношении тех, кто внес свой, пусть даже и небольшой вклад в развитие этой области. Приписывать все достижения одному человеку, даже действительно, как С.П. Королев, много сделавшему для развития ракетно-космической техники, – значит демонстрировать историческую беспомощность и фактически отказаться от учета вклада в это общее дело других специалистов. На знаменах истории науки и техники должны стоять святыя слова: «Никто не забыт и ничто не забыто».

Основная заслуга К.Э. Циолковского состоит в том, что он привлек внимание общественности России к идее о межпланетных полетах, занимаясь ее широкой пропагандой и пытаясь (хотя и малопродуктивно) привлечь к ее решению научный метод. Трагизм К.Э. Циолковского, его противоречивость в истории состоит в том, что ему приписали (вольно или невольно) то, что он сам не делал и на что в ряде случаев и не претендовал. Его образ «слепили» почти произвольно, не сообразуясь с объективной реальностью.

### **Заключение**

Итак, К.Э. Циолковский вовсе не ученый и не изобретатель. Он – фантазер, выдававший свои фантазии за результаты научных разработок. Однако с этим основным выводом данной работы не хотят мириться те, кто профессионально заинтересован в сохранении представлений о его достижениях.

Рукопись этой нашей книги была передана в Комиссию РАН по разработке научного наследия и развитию идей К.Э. Циолковского еще в конце 1998 года. А в начале 1999 года она дважды обсуждалась ее членами. Каждый из них считал своим долгом написать разгромный отзыв на тот раздел, в предмете которого он считал себя специалистом. Результат был ошеломляющий: в двух десятках таких отзывов было всего одно (!) замечание по существу – начальник отдела ЦАГИ, канд. техн. наук В.И. Маврицкий указал на нашу ошибку в расчетах теплового режима дирижабля, за что ему низкий поклон. Конечно, мы не купили патент на истину, а потому дискуссия по данной работе нам предельно нужна и важна. Однако обсуждение работы не должно подменяться осуждением её автора и уж, тем более, не должно превращаться в своего рода диверсию

против нее. Как понять, например, замечания одного доктора технических наук, профессора, начальника кафедры динамики полёта, заслуженного деятеля науки, который в своем отзыве писал, что прав К.Э. Циолковский, когда говорил, что подъемная сила возникает всякий раз, когда появляется поступательное движение, что «вся авиация подражает полёту парящей птицы». Рецензент писал, что: «Вряд ли есть смысл спустя 100 с лишним лет отыскивать источники идей Циолковского. Важно, что он их сформулировал и изложил в своем труде.» Другими словами, если присвоили ему чужие идеи – значит они стали его собственными. Вопреки очевидным фактам, в отзыве утверждалось, что К.Э. Циолковскому принадлежит приоритет в высказывании идеи соосных винтов, убирающегося шасси, а также в предложении использовать на самолете бензиновые двигатели. Что это? Непрофессионализм заслуженного деятеля или его научная недобросовестность? Впрочем, такими были почти все отзывы. Дело дошло до того, что один уважаемый профессор написал разгромную рецензию на раздел, которого вообще в рукописи не было и нет. Некоторые свои диверсии не стеснялись выносить даже на страницы периодической печати. В калужской газете «Знамя» 22.01.00 г. и 8.04.00 г. были опубликованы рецензии на эту нашу книгу, которая даже еще не вышла, причем их авторы не имели вообще технического образования. В ход были пущены анонимки и угрозы физической расправы. Одну из анонимок мы приводим ниже.

Печально, когда бывший историк техники (некто Салахутдинов) становится жалкой москвой, гнусно таякующей на Великого человека России – Константина Эдуардовича Циолковского.

Стыдить автора бесполезно – по имеющейся информации, ему выплачен за псевдальный опус весьма крупный гонорар одним из заинтересованных зарубежных "гуманитарных фондов" (из числа тех, кто "очень любит" нашу космонавтику и её творцов...).

Обратим внимание на стереотип мышления ее автора: он пытается представить дело таким образом, будто наша работа выполнялась по заказу чуть ли не спецслужб Запада. Кстати, какая разница, на чьи средства делается научное открытие: главное, оно сделано, а значит, окажет свое влияние на жизнь общества. Всего в XX веке о К.Э. Циолковском было опубликовано свыше 800 работ, и все они оказались избыточными после публикации в журнале «Инженер», №11, 1999 г. нашей небольшой статьи

«Блеск и нищета К.Э. Циолковского».

Кстати, о влиянии... Автору этих строк неоднократно писали и говорили о том, что эта наша работа – непатриотична. «Ты разрушаешь святыню России», – говорили одни. «Ты ущемляешь чувство национальной гордости россиян», – продолжали другие. Один увлекшийся профессор заявил, что я вообще агент Б.А. Березовского (видимо, всех новых русских). На мой недоуменный вопрос о том, почему он так думает – ведь я даже с ним не знаком, ответ был таким: «Ну, как же... Б.А. Березовский ограбил Россию экономически, а ты отнимаешь последнее, что у нее осталось: ее духовное и культурное наследие.»

Надо сказать, что это не отдельные высказывания: так думают все или почти все. Политика по-прежнему идет у нас впереди науки. Впрочем, все это эмоции, проецирующиеся от традиционной методологической слабости историков техники, непонимания ими целей и задач своей области познания. История техники, как наука, призвана следить за процессами развития техники, в том числе – что особенно важно – за их негативной компонентой, от своевременной фиксации которой может порой зависеть судьба человечества. Результаты историко-технических исследований, в прямой или косвенной форме, располагаются в основании всей общественной науки, и их неточности, всевозможные деформации закономерно проецируются и на последнюю. Представим себе, что в советские годы историкам было бы дозволено написать объективную историю техники в СССР. Разве могли бы на ее фоне развиваться «научный коммунизм» или «теория развитого социализма»? Видимо нет.

С первых дней советской власти перед этой наукой была поставлена задача о доказательстве неизбежности перехода от капитализма к социализму, о преимуществах социалистического пути развития. Однако наука, ориентированная на заранее заданный ответ, теряет свои познавательные потенции и превращается в лженауку. Существовавший параллакс между объективной реальностью и ее отражением историей техники как раз и представляется мерилем степени лженаучности этой науки, служившей в прошлые годы идеологическим оружием ЦК КПСС.

За каждой исторической деформацией стоят организации и (или) отдельные лица, которым она экономически выгодна. Если бы правда о К.Э. Циолковском была бы известна в свое время, разве построили бы в

Калуге музей истории космонавтики его имени? Наверное, его была бы целесообразнее построить в Москве, где посещаемость выше, а убытки от него меньше.

Словом, следует оставить «ненужные споры», и не нужно здесь никакой патетики, громких вопросов типа: «Кто разрешим? Как посмел?» Ни к чему здесь и лукавое глубокомыслие, и упражнения в хлесткой семантике, и апелляция к громким именам и высоким инстанциям. Все просто как в раю: нужно сделать состоятельные замечания, затрагивающие основы нашей работы. Удастся это – К.Э. Циолковский останется на прежнем месте ни историческом троне. Нет – следует поискать ему место в ряду писателей-фантастов.

К.Э. Циолковский оказал исторической науке одну неоценимую услугу. Анализ его творчества навел нас на мысль проверить правильность представлений и о других исторических героях. Результаты оказались неожиданными. Почти сто лет крупнейшие ученые мира вели спор о том, кому принадлежит приоритет в изобретении радио: россиянину А.С. Попову или итальянцу Г. Маркони. Наше исследование показало, что ни тот, ни другой вообще не были его изобретателями. Они лишь улучшили то, что уже было изобретено до них. А вот И.И. Ползунов в принципе не был изобретателем. Он попытался воспроизвести пароатмосферную машину в рамках идей, давно известных на Западе. Однако рано оборвавшаяся жизнь, отсутствие необходимых материалов, технологий и практического опыта не позволили ему создать вполне работоспособный образец: машина работала плохо, с частыми авариями и вскоре окончательно вышла из строя. Об этих героях мы опубликовали статьи в журнале «Инженер» (№ 12, 1999 г. и № 2, 2000 г.). Далее оказалось, что М.В. Ломоносов не сделал ни одного научного открытия из тех, что приписывают ему школьные учебники. В этом смысле он был неудачником в науке, хотя как чиновник сделал много для развития образования в России.

Не повезло в науке и В.И. Вернадскому, который почти 50 лет, с 1891 по 1937 год., пытался выяснить структуру силикатов, но оказался на ложном направлении научного познания и так и не решил эту задачу. Нередко его цитируют в связи с его работами по развитию идеи «ноосферы». Однако она ему не принадлежит. Ее авторами были французы: палеонтолог и христианский эволюционист Пьер Тейяр де Шарден и математик Эдуард Леруа. Им же принадлежит и сам этот термин

«ноосфера». Именно их идею (со ссылкой на них) и развивал В.И. Вернадский, но развивать уже высказанную другими идею и родить собственную идею – большая разница. Философы-тейяристы считают В.И. Вернадского лишь скромным последователем и чуть ли не эпигоном Тейяра. Вряд ли следует поднимать его значение до научных вершин, как это делают некоторые исследователи. Проверки показали, что деформации коснулись представлений о творчестве и других исторических героев, чьи имена известны из школьных учебников. Причины этого уходят корнями в середину 40-х годов, когда по прямому указанию И. Сталина о решительной борьбе «с раболепием и низкопоклонством перед заграницей» началась тотальная фальсификация истории техники.

В концептуальном плане история космонавтики разрабатывалась во дворцах идеологического отдела ЦК КПСС и представляла собой «бой литавр и звук фанфар». Насколько глубоко она оказалась деформированной, можно судить по таким фактам.

Наши оппоненты считают, что К.Э. Циолковский – основоположник теоретической космонавтики, а мы в этой нашей книге показали, что он – фантазер.

Достижения наших ракетчиков в 30-е гг. они оценивают настолько высоко, что, по их мнению, немецкая ракета Фау-2 «выглядела в их (т.е. ракетчиков – Г.С.) глазах устаревшей конструкцией». С нашей точки зрения эти достижения были просто примитивны (так же, как, кстати, и достижения американцев).

О 50-х гг. они пишут буквально следующее: «Историки, публицисты и политики всего мира изучали, изучают и, всегда, наверное, будут изучать феномен открытия космической эры, теряясь в догадках по поводу причины того, почему первооткрывателем космоса стал далеко не самый богатый и процветающий русский народ...»<sup>[4]</sup> [с. 151].

Всем этим иностранным специалистам можно только посочувствовать, поскольку они изучают то, что давно известно во всем мире, за исключением некоторых, не развивающихся ныне стран. Свою победу в запуске первого спутника СССР одержал потому, что в этом с ним никто всерьез не соревновался. Еще в 1946 году военные ведомства США пришли к выводу о возможности запуска ИСЗ в 1951 году. Весной 1957 года Вернер

фон Браун предложил руководству запустить спутник через 90 дней, но получил отказ. 7 ноября 1957 года ему разрешили провести соответствующие работы, которые он успешно закончил в запрошенный им срок, т.е. через три месяца. Но ведь ему могли разрешить это и весной... Наша победа на этом фоне выглядит исторической случайностью. При этом интересно отметить, что в период 1946-1953 гг. в США вообще не разрабатывались ракеты с дальностью полета больше, чем у Фау-2. Другими словами, из одиннадцати лет (1946-1957 гг.) американцы дали нам семь лет форы, но и в этих условиях могли оказаться на орбите первыми. Нужно гордиться тем, что наши специалисты сумели самостоятельно создать всю необходимую технику и запустить спутник, а не тем, что они это сделали раньше американцев.

Из этого небольшого сравнения двух концепций истории космонавтики видно, что они отличаются буквально на 180°. Более подробно об этом изложено в журнале «Инженер» №6, 2000 г., а также в нашей книге «Приключения на орбитах», М.: МАИ, 1993 г.

Заметим, что мифотворчество в истории техники продолжается и по сей день, в чем нетрудно убедиться, ознакомившись, в частности, с работой [4]. При этом идеологические причины фальсификации истории уступили свое место корпоративным, личным и пр. интересам. Институт истории естествознания и техники РАН со своими задачами по методологическому обеспечению историков техники не справляется и справиться не может. Достаточно сказать, что этим институтом традиционно руководят либо философы, либо бывшие партийные работники, которые не владеют ни предметом, ни методом этой науки. Все его руководители, начиная с Н.И. Бухарина (1933 г.), не имели ни одной исследовательской статьи в этой области. О каком руководстве тут может идти речь? Впрочем, в советское время от руководителя требовалось одно: следить, чтобы история техники, как идеологическое оружие, не оказалось повернутым против самой КПСС, чтобы в печать не проскочила какая-нибудь антипартийная мыслишка. Однако такая ситуация с руководством существует и поныне. Нынешний руководитель института – бывший комсомольский работник – буквально саботировал наши работы. Полтора года он не публиковал в научном специализированном журнале нашу статью о К.Э. Циолковском, не делая при этом к ней никаких замечаний. Не удалось нам добиться даже обсуждения на Ученом совете рукописи этой нашей книги, и она выходит поэтому без «шапки» Института. Несмотря на настойчивые просьбы, нам

не дали возможности выступить с докладом о мифотворчестве в истории науки и техники на этом Совете. Когда мы сообщили, что потеряли интерес к этому выступлению и обратимся теперь в СМИ, разгневанный чиновник объявил нам взыскание фактически с угрозой увольнения. Ответственные за мифотворчество в своих областях истории техники исследователи приняли, как это и полагалось в советском государстве, осуждающую меня резолюцию.

Итак, книга вышла, так что все, кто заинтересован в отыскании истины, могут принять участие в дискуссии, чтобы убрать из нее все ее неизбежные в сложившихся условиях огрехи для второго издания.

Свои пожелания и замечания можно направить по адресу: Москва, центр, Старопанский пер., д. 1/5, ИИЕТ РАН.

### **Выводы**

В ходе проведенного исследования коренным образом пересмотрены вопросы о деятельности пионера жидкостных ракет, одного из пионеров космонавтики К.Э. Циолковского, о его приоритетах и вкладе в науку и технику.

Установлено, что представления о его достижениях были преднамеренно фальсифицированы по идеологическим причинам в годы советской власти. Эта фальсификация продолжается и поныне под воздействием интересов тех организаций и отдельных лиц, которые в ней заинтересованы профессионально.

Существо полученных в данной работе результатов, в основном, сводится к следующему.

1. Современные представления о том, что К.Э. Циолковский внес заметный вклад в развитие аэродинамики не соответствуют действительности.

Его первая теоретическая работа в принципе ошибочна, поскольку была основана на нереалистичной теоретической модели, изобиловала мелкими ошибками, а также имела в основании эксперимент, неадекватный теории. Вопреки утверждению К.Э. Циолковского, ему не удалось

исправить неточность, допущенную И. Ньютоном, считавшим, что сопротивление пластинки пропорционально квадрату синуса (а не синусу) угла ее наклона к набегающему потоку; он не смог установить теоретически и первым подтвердить экспериментально зависимость сопротивления от удлинения пластинки. Кроме того, из-за методологических некорректностей все его многочисленные опыты, проводимые по договору с Российской Академией наук, были обесценены, поскольку вызвали закономерное недоверие к достоверности полученных результатов. Он не установил, приписываемую ему, зависимость, состоявшую в том, что потребная мощность двигателей самолетов прямо пропорциональна коэффициенту лобового сопротивления и обратно пропорциональна коэффициенту подъемной силы в степени  $3/2$ .

Позитивным результатом аэродинамических опытов К.Э. Циолковского можно считать лишь выявление некоторой приблизительной качественной картины поведения сопротивления тел различной формы, фактически лишь постановку исследовательских задач. Его основная заслуга в этой области состояла в том, что он привлек внимание ученых к вопросу о необходимости систематических экспериментальных исследований по аэродинамике с использованием аэродинамических труб и стал одним из пионеров в этом вопросе.

2. Утверждения о высоком уровне проектов цельнометаллического управляемого дирижабля и цельнометаллического самолета представляются несостоятельными, поскольку они были попросту научно-фантастическими. Проект дирижабля не был достаточно обоснован теоретически и не учитывал, кроме того, возможности технологии производства металлических оболочек. Попытки воплотить этот проект привел к неоправданной потере средств и времени и были предприняты вопреки мнению крупнейших специалистов России в том числе и Н.Е. Жуковского, и В.П. Ветчинкина. Проект самолета был основан на результатах ошибочного расчета, а также не на самостоятельных идеях К.Э. Циолковского, а, в основном, на конструктивных идеях зарубежных специалистов.

3. Обозначение К.Э. Циолковского как изобретателя жидкостной ракеты представляется неточным: в лучшем случае он может считаться лишь одним из большого количества ее изобретателей, хотя, конечно, он был пионером в этом вопросе.

Основное его предложение в этой области сводится к использованию жидкого двухкомпонентного ракетного топлива вместо твердого, применявшегося с XIII в., и не является приоритетным, поскольку было высказано раньше испанцем Ариасом. Все остальные его предложения, касающиеся конструкции отдельных систем ракеты, были или тривиальны, или носили характер «догадок», «фантазий» автора и не были обоснованы расчетами или экспериментами.

4. Предложение использовать жидкостную ракету для полетов в межпланетное пространство не было К.Э. Циолковским научно обосновано. Его ракета «имела» неработоспособный двигатель из-за больших газодинамических потерь, а также использования ошибочных методов охлаждения.

Кроме того, в одноступенчатом варианте она едва могла выйти на околоземную орбиту, не говоря о межпланетных перелетах; была не способна погасить первую или вторую космическую скорость для посадки на других планетах или возвращения на Землю.

Его предложения о многоступенчатых ракетах появились существенно позже того, как они стали известны в России из работ Р.Х. Годдарда и Г. Оберта, и имели нереалистичный, «экзотический» вид. К.Э. Циолковский был не первым, кто предложил освоение космоса осуществлять на основе использования реактивного принципа движения. Впервые такая идея была высказана Сирано де Бержераком в середине XVII века в научно-фантастическом сочинении.

5. К.Э. Циолковский не является основоположником ракетодинамики, поскольку ему не принадлежит приоритет в решении ни одного уравнения, типичного для этого направления науки. Все свои расчеты он проводил с помощью малообоснованных формул из курса школьной физики, не учитывавших специфику ракетного движения.

6. Он не является также и основоположником теоретической космонавтики, поскольку не владел методами решения ее задач в области астро- и ракетодинамики, термодинамики, теплопередачи и других наук. Недостаточным был и уровень его математической подготовки, примерно соответствующий курсу математики нынешней средней школы.

7. Многочисленные предложения К.Э. Циолковского о воздушно-реактивных двигателях, основанных на превращение в реактивную силу энергии продуктов сгорания поршневых двигателей, не приводящих в движение пропеллер, являются ошибочными и не соответствовали в свое время передовым достижениям в теории ВРД.

8. Все проекты стратопланов, звездолетов являлись плодом фантазии их автора и не основывались на научно-обоснованных расчетах.

9. К.Э. Циолковский, вопреки существующему мнению, не являлся автором воздушной подушки, идея которой была известна с начала XVIII века, а его проекты скоростных вагонов с ее использованием были малоинтересны вообще и во многих аспектах ошибочны, в частности.

10. Ему не удалось ничего изобрести полезного для наземной техники – все попытки его изобретательства окончились неудачами, ни одно его предложение не было внедрено в практику.

11. Ему не только не удалось опровергнуть второй закон термодинамики, а также положение о тепловой смерти Вселенной, но он продемонстрировал их непонимание и недобросовестно использовал положения других авторов. Все современные попытки развития идей К.Э. Циолковского по второму закону термодинамики представляются несостоятельными, поскольку либо выходят за рамки условий для которых этот закон получен, т.е. опровергнуть его не удастся, либо основаны на его недопонимании.

12. Его космогонические теории, попытки расчета приливного трения планет с помощью «школьных» формул продемонстрировали глубокую его некомпетентность в вопросах астрономии.

13. В своих работах по биологии он без ссылок на источники, пересказывал научно-популярные работы своего времени, разбавляя их собственными «догадками» и фантазиями. Его центральная идея в области космической биологии о возможности организации на космических станциях замкнутых биологических систем жизнеобеспечения представляется некорректной, поскольку противоречит второму закону термодинамики. Ее развитие в многочисленных проектах космических

станций и поселений непродуктивно и неверно отражает возможности пилотируемой космонавтики. Создать автономные космические корабли невозможно без их связи с планетами.

14. Представляются глубоко не научными его прогнозы, связанные с перспективами будущего освоения космоса, поскольку они, прогнозы, были основаны не на познанных законах, а на фантазиях их автора.

Его прогнозы необоснованно принижают роль Земли в будущем развитии человечества, создают ощущение транзитности пребывания на ней, рождают вредные иллюзии о возможности расселения человечества по Вселенной. Они неверно или, по крайней мере, необоснованно ориентируют современный процесс развития пилотируемой космонавтики.

15. Совершенно ненаучной, откровенно несостоятельной от начала и до конца придуманной является его «атомистический» аспект космической философии, причем это была даже не философия, а религия, которой К.Э. Циолковский попытался объединить материализм с идеализмом.

Она, эта философия, является антигуманной и безнравственной, поскольку основывается на необходимости уничтожения всей несовершенной жизни (всех животных, птиц, насекомых, больных, калек, недоразвитых и несознательных людей, т.е. «худших особей») на Земле и в космосе. Кроме того, она посягает на жизнь, на личные свободы людей, откровенно восхваляет смерть.

16. В научно-техническом отношении К.Э. Циолковский не внес почти никакого вклада в становление ракетной техники, поскольку все ее основные проблемы были решены большой группой исследователей разных стран, что и привело к созданию в 30-е годы ракеты ФАУ-2, с которой и начались серьезные работы по ракетам как в СССР, так и в США.

17. В социальном плане работы К.Э. Циолковского стимулировали в России и в СССР интерес к ракетно-космической проблематике, что привело к появлению лиц, решивших связать с ней свою судьбу. Однако даже в СССР непосредственная связь между опытными разработками и идеями-догадками К.Э. Циолковского в целом не прослеживается.

18. Основы теоретической космонавтики были заложены

приблизительно к середине 50-х годов с помощью большой армии советских и американских ученых, а не К.Э. Циолковским.

19. Основами практической космонавтики является наука, опыт проектирования, испытаний и производства технических работ и их организации.

Поэтому обозначать термином «основоположник практической космонавтики» одного человека, даже, как С.П. Королев, весьма много сделавшего для развития мировой космонавтики, представляется не только неправильным, но и безнравственным по отношению к тем сотням тысяч специалистов, которые своим трудом создали по крупицам эти основы.

20. Отличительной особенностью деятельности К.Э. Циолковского, не имеющей аналогов в истории науки, является внесение в структуру научного исследования собственных «догадок», ничем необоснованных фантазий, фактически в замене ими строгого научного подхода.

21. В социальном плане его деятельность характеризовалась выдвижением научно-технических идей-сказок, вызывающих у некомпетентных людей желание немедленно их реализовать. Их неосуществимость в ряде случаев «маскировалась» неумелыми расчетами, призванными доказывать научный характер этих идей. Кроме того, К.Э. Циолковский всячески старался избегать профессионального их анализа. Получая отрицательные отзывы от профессионалов, он обращался за помощью к непрофессиональным лицам и организациям.

Таковыми сказками были его идеи об управляемом цельнометаллическом дирижабле, о цельнометаллическом аэроплане, о космической ракете, о «вечной юности Вселенной», о переселении человечества на другие миры, о невозможности тепловой смерти, о бессмертии атомов человека, о бесконечном счастье после смерти и др.

22. К.Э. Циолковский не был ученым вообще, не говоря уже о его гениальности; он был начинающим изобретателем, которому посчастливилось высказать всего одно небольшое предложение по конструкции ракет и стать, таким образом, одним из их изобретателей. В целом он был фантазером, выдававшим свои фантазии за результаты научных исследований.

23. Основная заслуга К.Э. Циолковского состоит в том, что он реанимировал задачу о полетах в космос и страстно ее пропагандировал как лично, так и посредством писателей-популяризаторов его идей, пытаясь найти научно-обоснованные пути ее разрешения.

### **Практические рекомендации**

Мы считаем, что представляется неоправданным присвоение имени К.Э. Циолковского учебным заведениям, исследовательским учреждениям, различным Академиям, научным коллективам и пр., хотя, конечно, каждый выбирает себе «бога» самостоятельно.

Кроме того, на его примерах нецелесообразно воспитывать молодежь, поэтому следует исключить из учебников все мифы о нем и о его творчестве. Следует, наоборот, на опыте его жизни убедительно показывать, что без систематического образования, без крепких знаний и научной методологии невозможно, как писал сам К.Э. Циолковский, открыть «даже десятичного исчисления».

При решении практических задач, связанных с выбором основных направлений развития общества или космонавтики, не следует руководствоваться прогнозами К.Э. Циолковского, поскольку они являются не научными и не актуальными для человечества. Развитие пилотируемой космонавтики ныне фактически вышло из под контроля общества и не имеет убедительных движущих сил (причин, мотивов) для бурного своего развития. Это тупиковое направление НТП.

Все исследования, связанные с разработкой замкнутых биологических систем жизнеобеспечения, обеспечивающих автономное (не связанное с Землей или иной планетой) длительное пребывание человека в космосе а также с проектированием автономных космических станций, поселений и пр., должны проводиться с учетом возможностей, обуславливаемых вторым законом термодинамики. Все замкнутые биологические циклы на борту космических кораблей протекают с возрастанием энтропии и требуют поэтому компенсации, что не учитывают ныне почти все авторы.

Не следует слепо руководствоваться идеей К.Э. Циолковского о возможности подогрева подъемного газа дирижабля теплом выхлопных

газов двигателей, поскольку ее автор не учитывал мощные процессы теплообмена движущегося дирижабля с воздухом. Для развитых поверхностей, типичных для дирижаблей конструкции К.Э. Циолковского, этот теплообмен требует для своей компенсации больших расходов энергии. Необходимо внести коррективы в методологию историко-технических исследований, поскольку в советское время они по идеологическим соображениям подгонялись под заранее заданный ответ: требовалось доказать преимущества социализма над капитализмом. В результате, история техники неадекватно отражала объективную реальность и служила лишь для пропаганды достижений СССР.

Следует в кратчайшие сроки провести исследования по методам историко-технических исследований и опубликовать их результаты. Этот вопрос ныне становится главным, узловым для историков техники.

На основе этих методов следует по-новому изучить всю историю техники и освободить ее от ложных взглядов и представлений.

Наконец, следует приступить и к решению задачи о разработке научно обоснованной теории развития техники – области науки, исследования в которой, едва начавшись, оказались ныне фактически полностью потерянными.

## **notes**

### **Литература и источники**

#### **1**

Л.М. Александрова, И.А. Володченко. К вопросу о научных связях К.Э. Циолковского и его роли в становлении отечественных ученых – приверженцев идеи освоения космоса / Труды XI Чтений К.Э. Циолковского. Секция «Исследование научного творчества К.Э. Циолковского». Калуга, 1976. М.: ИИЕиТ АН СССР. 1980. С. 31-39.

#### **2**

А.Н. Банкетов. О работе К.Э. Циолковского «Второе начало термодинамики» / Труды XXVII Чтений, посвященных разработке научного наследия и развитию идей К.Э. Циолковского. (Калуга 15-18 сентября 1992

г). Секция: «Исследов. научного творчества К.Э. Циолковского и история авиации и космонавтики». М: ИИЕиТ АН СССР. 1994. С. 91-97.

3

В.А. Бердинских. Константин Циолковский в Вятке / Труды XXII Чтений К.Э. Циолковского. Калуга, 1988 г. Секция: Исследование творч. К.Э. Циолковского. М.: ИИЕиТ АН СССР. 1988. С. 144-153.

4

Ю.В. Бирюков, В.Ф. Уткин. К.Э. Циолковский – основоположник научной космонавтики. / Космонавтика и ракетостроение. Научно-технический журнал ЦНИИмаша РКА, 1997, №10. С. 145-153.

5

В.П. Борисов. Научное зарубежье России: истоки и формирование / Вопросы истории естествознания и техники. М.:Наука, 1993 №3, С. 29-34.

6

Б.Г. Броуде. К вопросу об оценке дирижабля Циолковского. / Труды шестых чтений К.Э. Циолковского (секция «Авиация и воздухоплавание». Калуга, 1971). М.: ИИЕиТ АН СССР 1973 С. 10-19

7

В.А. Брюханов. Мировоззрение К.Э. Циолковского и его научно-техническое творчество. М.: Изд-во социально-экономической литературы, 1959.

8

Воздухоплавание и авиация в России до 1907 г. Сборник документов и материалов. М.: Оборонгиз, 1956.

9

Б.Н. Воробьев. Работы К.Э. Циолковского по межпланетным сообщениям / Вне Земли. М: Изд-во АН СССР. 1958. С. 5-20.

10

Н.К. Гаврюшин. А был ли «русский космизм?» // Вопросы истории естествознания и техники. М: Наука. 1993, №3. С. 104-105.

11

И.И. Гвай. К.Э. Циолковский о круговороте энергии. Калуга: Калужское книжное издательство, 1957.

**12**

Г. Гельмгольц. Взаимодействие сил природы. М.: тип-я Х. Бархударян. 1899.

**13**

Я. Голованов. Королев. Факты и мифы. М: Наука, 1994.

**14**

Р.А. Гохман, М.Я. Арис. К.Э. Циолковский – основоположник главных направлений развития современного воздухоплавания. / Труды XII Чтений К.Э. Циолковского. Калуга, 14-16 сентября 1977. Секция «Авиация и воздухоплавание». М: ИИЕиТ АН СССР, 1979. С. 74-77.

**15**

В. Грановский, Е. Старокадомская. Герман Гельмгольц. М: Госиздат РСФСР. Московский рабочий. 1930.

**16**

М.В. Долженко. Некоторые проблемы физики в трудах К.Э. Циолковского / Труды XXI-XXII Чтений К.Э. Циолковского. Секция: «Исследование научного творчества К.Э. Циолковского». Калуга. 1987, 1988 гг. М.: ИИЕиТ АН СССР, 1988. С. 10-17.

**17**

Т.Н. Желнина. Развитие идеи геокосмического транспорта в трудах К.Э. Циолковского (Источниковедческий аспект) / Труды XXV Чтений К.Э. Циолковского. Секция: «Исслед. научн. творч.» Калуга. 1990. М.: ИИЕиТ АН СССР. 1991. С. 170-202.

**18**

Т.Н. Желнина. К.Э. Циолковский и пионеры космонавтики Германии. / Труды XXV11 Чтений, посвященных разработке научного наследия К.Э. Циолковского. Секция: Исследование научного творчества. М.: ИИЕиТ АН СССР, 1994. С. 3-55.

**19**

Н.Е. Жуковский. О реакции вытекающей и втекающей жидкости. Журнал Русского физико-химического общества. Спб., 1882. Т. XIV. Отд. I. Вып. 8. С. 470-475.

20

История воздухоплавания и авиации в СССР. М.: Оборонгиз. 1944.

21

А.Ю. Ишлинский. От редакции / К.Э. Циолковский. Избранные труды. М.: Изд-во АН СССР. 1962. С. 5-7.

22

В.В. Казютинский. Космическая философия К.Э. Циолковского на рубеже XXI века / Труды XXVII Чтений, посвященных разработке научного наследия и развитию идей К.Э. Циолковского. (Калуга 15-18 сентября 1992 г.). Секция: «К.Э. Циолковский и философские проблемы освоения космоса». М.: ИИЕиТ РАН, 1994. С. 4-40.

23

Б.М. Кедров. О марксистской истории естествознания. М.: Наука, 1968.

24

Р. Клаузиус. Механическая теория теплоты. / Второе начало термодинамики. М.-Л.: Гос. технико-теорет. изд-во, 1934. С. 73-160.

25

«Коммуна». 18.VIII. 1934 г., № 193 (Калужская газета).

26

Копия письма К.Э. Циолковского Обществу содействия успехам опытных наук и их практических применений им. Я.С. Леденцова. 1914. / Архив РАН, ф. 555, оп. 3. №23.

27

А.А. Космодемьянский. К вопросу о приоритете К.Э. Циолковского // Труды XVII чтений К.Э. Циолковского. Секция: «Исследование научного творчества К.Э. Циолковского и история авиации и космонавтики. М.:

ИИЕиТ АН СССР. 1983. С. 82-90.

**28**

А.А. Космодемьянский. Д.И. Менделеев и К.Э. Циолковский о путях развития аэронавтики // Труды XI Чтений, посвященных разработке научного наследия и развитию идей К.Э. Циолковского. Калуга, 1976. Секция: «Исследование творчества К.Э. Циолковского». М.: ИИЕиТ АН СССР. С. 3-14.

**29**

А.А. Космодемьянский. К.Э. Циолковский. М.: Наука, 1976.

**30**

М.Э. Кушнир. Развитие аппаратов на воздушной подушке как одно из направлений технического прогресса. Автореф. дисс. на соиск. уч. ст. канд. техн. наук. М.: ИИЕиТ АН СССР. 1983.

**31**

П.С. Лаплас. Изложение системы мира. Спб.: т-во «Общественная польза». 1861. Т. 1-2.

**32**

М.А. Левин. О критерии приоритета в историко-технических исследованиях (на примере авиации) / Из истории авиации и космонавтики, м.: ИИЕиТ АН СССР. 1980. Вып. 40. С. 80-87.

**33**

В.И. Ленин. Эмпириокритицизм и исторический материализм / Соч. Изд-е 4-е. 1947. т. 14. С. 300-343.

**34**

Л.В. Лесков. Социально-политические работы К.Э. Циолковского и современность / Труды XXVII Чтений, посвященных разработке научного наследия и развитию идей К.Э. Циолковского. (Калуга 15-18 сентября 1992 г.) Секция: «К.Э. Циолковский и философские проблемы освоения космоса». М.: ИИЕиТ РАН, 1994. С. 41-56.

**35**

Л.Е. Майстров. Патенты К.Э. Циолковского, хранящиеся в

Политехническом музее в Москве / Труды XI-XII Чтений К.Э. Циолковского. Калуга 1976, 1977 гг. Секция: «Исследование научного творчества К.Э. Циолковского». М.: ИИЕиТ АН СССР. 1980. С. 55-64.

**36**

И.В. Мещерский. Динамика точки переменной массы. / Работы по механике тел переменной массы. М.: Гос. изд-во технико-теоретической литературы. 1952. С. 37-188.

**37**

В.С. Михайлов. Анализ развития работ по использованию ракетных двигателей на самолетах. Дисс. на соиск. уч. степ. канд. техн. наук. М.: ИИЕиТ АН СССР. 1980.

**38**

Г.К. Михайлов. Развитие основ динамики систем переменного состава и теории реактивного движения // Авт-т дисс. на соис. уч. степени доктора физ.-мат. наук. М.: МГУ, 1977.

**39**

А.П. Модестов. Об управляемом дирижабле К.Э. Циолковского. / Известия ВЦИК, №98, 1.05.25 г.

**40**

Н.Д. Моисеев. К.Э. Циолковский (опыт биографической характеристики) / К.Э. Циолковский. Избранные труды. М.: Госмашметиздат ОНТИ НКТП СССР. 1934. С. 7-35.

**41**

Н.А. Морозов. В мировом пространстве / Современный мир. 1908, №1. С. 159-175.

**42**

Н.А. Морозов. Повести моей жизни. М.: 1965. Т. 1.

**43**

Нижегородский кружок любителей физики и астрономии. 1888-1913. Новгород. 1913.

**44**

М.И. Ништ. О работах К.Э. Циолковского по аэродинамике (1890-1902 гг.) / Труды XXVI Чтений, посвященных разработке научного наследия и развитию идей К.Э. Циолковского. (Калуга 17-20 сентября 1991 г.) Секция: «Исследование научного творчества К.Э. Циолковского и история космонавтики». М.: ИИЕТ РАН. 1992. С. 3-15.

**45**

И. Ньютон. Математические принципы натуральной философии / Собр. трудов акад. А.Н. Крылова. М.: Изд-во АН СССР, 1936. Т.7.

**46**

А.И. Опарин. Работы К.Э. Циолковского над проблемой происхождения жизни / СС, т. IV. С. 117-121.

**47**

Е.Г. Опарин. К.Э. Циолковский о втором начале термодинамики / Русская мысль. Реутов. 1991. С. 86-99.

**48**

Очерк деятельности Воздухоплавательного отдела Императорского Русского Технического общества / Воздухоплавание и исследование атмосферы. Спб. 1900, вып. 6. С. 1-35.

**49**

В.А. Пашкевич. Об опытах, произведенных с целью определения зависимости сопротивления воздуха на продолговатый снаряд от угла, составляемого его осью фигуры с направлением его поступательной скорости / Артиллерийский журнал. 1878, №3. С. 256-268.

**50**

Я.И. Перельман. Полеты в мировое пространство / В мастерской природы. 1924, №3. С. 1-8.

**51**

Я.И. Перельман. К.Э. Циолковский, его жизнь и технические идеи / К.Э. Циолковский. Грезы о земле и небе. М.-Л.: ГОНТИ, 1938. С. 5-32.

**52**

Я.И. Перельман. К.Э. Циолковский. Жизнь и технические идеи. М.-Л.: ОНТИ, Главная редакция Научно-популярной и юношеской литературы. 1937.

**53**

Письмо А.А. Родных к К.Э. Циолковскому от 2 июля 1921 г. / Архив РАН. р. 4, оп 14, д. №198. Л. 128-130.

**54**

М. Планк. Принцип сохранения энергии. М.-Л. 1938.

**55**

В.Г. Пленков. Родственники К.Э. Циолковского в Вятке / Труды XII Чтений К.Э. Циолковского. Калуга, 1977. Секция: «Исследование научного творчества К.Э. Циолковского». М.: ИИЕиТ АН СССР. 1980. С. 115-119.

**56**

Л.Н. Плющ. Энтропия и сущность жизни. М.: Знание. 1964.

**57**

М. Поморцев. Обзор теорий, объясняющих парящий полет птиц. Спб. 1898.

**58**

В.А. Попов. Краткий очерк по истории воздухоплавания и авиации / Основы авиационной техники. М.: Оборонгиз, 1947. С. 440-606.

**59**

Предисловие К.Э. Циолковского к «Отчету К.Э. Циолковского Российской Академии наук об опытах по сопротивлению воздуха...»/ СС, М: Изд-во АН СССР, 1951, т. I. С.121-123.

**60**

Птицы и летательные машины Хирама Максима/ Воздухоплавание и исследование атмосферы. Спб. 1897, вып. 1. С. 49-64.

**61**

Я.А. Раппопорт. От редактора. / Избр. труды К.Э. Циолковского. 1934, Госмашметиздат, кн. I. С. 35-36.

**62**

М.А. Рыкачев. Первые опыты над подъемной силой винта, вращаемого в воздухе. / Морской сборник. 1871. №6. С. 1-45.

**63**

Г.М. Салахутдинов. На пути к космическому лифту / Техника молодежи. 1980, №7. С. 47.

**64**

Г.М. Салахутдинов. Первая жидкостная в воздухе / Земля и Вселенная. 1997, №2. С. 43-48.

**65**

Г.М. Салахутдинов. Приоритетные оценки в исследованиях памятников науки и техники // Памятниковедение науки и техники: теория, методика, практика. М.: Мин. культ. СССР, АН СССР, НИИ Культуры. 1988. С. 103-113.

**66**

Г.М. Салахутдинов. Развитие методов теплозащиты жидкостных ракетных двигателей. М.: Наука, 1984.

**67**

Г.М. Салахутдинов. Роль проблем горения и тепловой защиты в развитии жидкостных ракет в период до 1945 года// Из истории авиации и космонавтики. М.: ИИЕиТ РАН. 1996. С. 40-73.

**68**

Г.М. Салахутдинов. Ф.А. Цандер (К 100-летию со дня рождения). М.: Знание. 1987.

**69**

С.И. Самойлович Гражданин Вселенной. Калуга: Гос. музей ист. косм. им. К.Э. Циолковского. 1969.

**70**

В.А. Семенов. Вопросы воздухоплавания и авиации в трудах К.Э. Циолковского в Калужский период его жизни / Труды шестых чтений К.Э.

Циолковского (Секция «Авиация и воздухоплавание». Калуга, 1971 г.). М.: ИИЕиТ АН СССР, 1973. С. 3-9.

71

В.А. Семенов, Н.А. Черемных. Научная ценность трудов К.Э. Циолковского по дирижаблестроению / Труды третьих чтений К.Э. Циолковского (Калуга, 1968 г.) Секция «Авиация и воздухоплавание». М.: ИИЕиТ АН СССР, 1968. С. 3-15.

72

М. Смолуховский. О Броуновском молекулярном движении под влиянием внешних сил и о его связи с обобщенным уравнением диффузии (1915 г.). / Второе начало термодинамики. М.: Гос. техн. теорет. изд-во. 3 934. С. 284-310.

73

В.Н. Сокольский. Краткий очерк развития ракетной техники (до конца второй мировой войны) / Из истории авиации и космонавтики. М.: ИИЕиТ АН СССР. 1975. Вып. 26. С.С. 113-144.

74

Стенограмма совещания в ВСНХ СССР о возможности технической и экономической целесообразности производства каких-либо работ для осуществления металлического дирижабля системы К.Э. Циолковского, 28 октября – 9 ноября 1927 г. / Центр, гос. архив октябр. рев. и соц. строит-ва СССР. ф. 3429, научно-техническое Управление ВСНХ СССР. Секретариат коллегии. 1927-1928 гг. оп. 1, ед. хр. 956.

75

Стенограмма совещания в Научно-техническом комитете Управления Военно-Воздушных Сил по вопросу о дирижабле Циолковского 18 июня 1926 Г./ЦГАНХ СССР, ф. 9590, оп. 1, ед.хр. 1.

76

Стенографический отчет диспута «О цельнометаллическом дирижабле К.Э. Циолковского», 3 мая 1925 г. (устроитель дискуссии: Ассоциация Натуралистов) / ЦГАНХ СССР. ф. 9590, оп. 1, ед. хр. 1.

77

Б.С. Стечкин. Теория воздушного реактивного двигателя ./ Техника воздушного флота. 1929, №2. С. 96-103.

**78**

Е.А. Тимошенкова. Связь К.Э. Циолковского с нижегородским кружком любителей физики и астрономии и калужским обществом изучения природы местного края / Труды XV-XVI Чтений К.Э. Циолковского. Секция «Исследование научного творчества К.Э. Циолковского и история авиации и космонавтики». М.: ИИЕиТ АН СССР. 1983. С. 129-138.

**79**

В. Томсон. О динамической теории теплоты с численными выводами, полученными на основе джоулевского эквивалента тепловой единицы и наблюдений Реньо над водяными парами / Второе начало термодинамики. 1934. М.-Л.: Гос. технико-теоретическое изд-во. С. 11-174.

**80**

Н.Я. Фабрикант. О работах К.Э. Циолковского по аэродинамике / С.С. М.: Изд-во АН СССР. 1951. С. 5-18.

**81**

А.П. Федоров. Новый принцип воздухоплавания, исключаящий атмосферу как опорную среду. Спб. 1896.

**82**

В.Г. Фесенков. Характеристика астрономических работ К.Э. Циолковского. Собр. соч., М.: Наука, 1964. С. 7-15.

**83**

С.Д. Хайтун. Мои идеи. М.: АГАР, 1998.

**84**

Ходатайство Президиума Союза Осоавиахим СССР об увеличении пенсии К.Э. Циолковскому. 28 марта 1928 г. / ЦГА РСФСР. Ф. 539, оп. 3, д. 1317.

**85**

А.Ф. Цандер. К вопросу о научно-исторической значимости работы

К.Э. Циолковского «Исследование мировых пространств реактивными приборами» (1903 г.) / Труды XVI чтений К.Э. Циолковского. Секция: «Исследование научного творчества К.Э. Циолковского и история авиации и космонавтики». М: ИИЕиТ АН СССР. 1981. С. 22-32.

**86**

Ф.А. Цандер. Предисловие. / К.Э. Циолковский. Избранные труды.

**87**

*Работы К.Э. Циолковского.*

Атлас дирижабля из волнистой стали / С.С. Т. III. С. 290-294.

**88**

Аэроплан или птицеподобная (авиационная) летательная машина. М. 1895.

**89**

Аэростат металлический управляемый. М.: изд-е С.Е. Черткова. 1892, вып. 1.

**90**

«Аэростат металлический управляемый. Доклад Е.С. Федорова VII Отделу Императорского Российского Технического Общества». 15 января 1893 г. Спб. 1893 г.

**91**

Батарейная воздуходувка для домен (1932 г.) / СС. Т. IV. С. 365-367.

**92**

Беседы о Земле. 4 августа 1932 г. / АРАН. Ф. 555, Оп. 1, №347.

**93**

Вне Земли. Научно-фантастическая повесть. М.: Изд-во АН СССР. 1958.

**94**

Воля Вселенной. Неизвестные разумные силы. Калуга: изд-е автора, 1928.

**95**

Вопросы воздухоплавания. (По поводу трудов по воздухоплаванию VII-го отдела ИРТО за период 1895-1900 гг.) Тип-я П.П. Сойкина. 1900 г.

**96**

Восходящее ускоренное движение ракетоплана./ СС. т. II. С. 346-361.

**97**

Второе начало термодинамики. М.: Калуга: изд-е автора, 1914.

**98**

Гондола металлического дирижабля и органы его управления. Калуга. 1918.

**99**

Грезы о земле и небе и эффекты всемирного тяготения. М. 1895.

**100**

Давление воздуха на поверхность, введенную в искусственный воздушный поток. Одесса. 1899.

**101**

Давление жидкости на равномерно движущуюся в ней плоскость / СС. 1951. Т. I. С. 21-29.

**102**

Давление на плоскость. Калуга, 1930.

**103**

Дополнение к образованию солнечных систем. Калуга. 1928.

**104**

Естественные основы нравственности. / Архив РАН, ф. 555, оп. 1.

**105**

Железный управляемый аэростат на 200 человек, длиною с большой морской пароход». Калуга, 1896.

**106**

Защита аэронаута. Калуга: изд-е автора, 1911.

**107**

Звездоплавателям./ СС, т. II. С. 339-345.

**108**

Избранные труды. Реактивное движение. ОНТИ НКТП СССР, Госмашметиздат, 1934, кн. II.

**109**

Изданные труды К.Э. Циолковского. Калуга: изд-е автора, 1927.

**110**

Исследование мировых пространств реактивными приборами (1903 г.) / С.С. М.: Изд-во АН СССР, т. II, 1954. С. 69-99.

**111**

Исследование мировых пространств реактивными приборами (1911) / СС. М: Изд-во АН СССР, т. II. 1954. С. 100-139.

**112**

Исследование мировых пространств реактивными приборами. Калуга: Изд-е автора. 1914.

**113**

Исследование мировых пространств реактивными приборами (1926 г.) / СС, т. II. С. 179-260.

**114**

История моего дирижабля. Мытарства современных издателей и самоучек. М.: Ассоциация натуралистов. 1924.

**115**

К вопросу о летании посредством крыльев. 1891 г. / Архив РАН. ф. 555, Оп. 1, д. 1, л. 1-84 с обл.

**116**

К каким новым выводам я пришел, (не ранее 1927 г.) / АРАН, ф. 555,

оп. 1, д. 548.

**117**

Кинетическая теория света. Плотность эфира и его свойства Калуга: КГА «Центропечать», 1919.

**118**

Космический корабль (1924) / СС. т. II. С. 154-178.

**119**

Космический корабль (1924 г.) / Избр. труды. М., 1962. С. 220-241.

**120**

Космические ракетные поезда / СС. Т. II. С. 298-326.

**121**

Любовь к самому себе или истинное себялюбие. Калуга: изд-е автора. 1928.

**122**

Материалы к труду «Основы построения газовых машин, моторов и летательных приборов / Архив РАН, ф. 555, оп. 1, д. 101.

**123**

Механика в биологии / СС: М.: АН СССР, 1964. С. 161-285.

**124**

Монизм вселенной. Калуга, 1925.

**125**

Монизм вселенной. Калуга, 1931.

**126**

Моя жизнь и работа. Сборник Аэрофлота, посвященный К.Э. Циолковскому – М. 1939.

**127**

Моя пишущая машина (и пр.). Калуга: изд-е автора, 1928.

**128**

Наибольшая скорость ракеты. СС. т.II. С. 420-431.

**129**

На Луне. М.: изд-е Сытина, 1893.

**130**

Направление работ. 1922 г. / АРАН, ф. 555, оп. 1, д. 544.

**131**

Научная этика. Калуга. 1930.

**132**

Образование Земли и солнечных систем. (Маленькие очерки). Калуга: Изд-е автора, 1915.

**133**

Обратимость явлений вообще. 1935. / Архив АН СССР, ф. 555, оп. 1, д. 362.

**134**

Общественная организация человечества. Калуга: изд-е автора. 1928.

**135**

Общечеловеческая азбука, правописание и язык. Калуга: Изд-е автора. 1927.

**136**

Общие условия транспорта / СС, т. IV. С. 345-353.

**137**

Объяснение вихреобразных движений в воздухе и воде / СС. 1951, т. I. С. 30.

**138**

Освоение жарких пустынь/ СС. т. IV. С. 400-407.

**139**

Отзыв о моем дирижабле экспертной комиссии общества содействия

успехом опытных наук и их практических применений им. Х.Л. Леденцова.  
М: Калуга, 1914.

**140**

От самолета к звездолету./ СС. Т.И. С. 362-367.

**141**

Отчет К.Э. Циолковского Российской Академии наук об опытах по сопротивлению воздуха, производимых им на средства Академии в 1900-1901 гг. / СС. М.: Изд-во АН СССР. 1951. С. 121-207.

**142**

Первая модель чисто металлического аэронаута из волнистого железа.  
Калуга: Изд-е автора, 1913.

**143**

По поводу моей биографии, приложенной к первому тому моих трудов («Цельнометаллический дирижабль») и написанной профессором Моисеевым. / Архив РАН, ф. 555, оп. 2, д. 17.

**144**

Предисловие к книге: Я.И. Перельман «Межпланетные путешествия».  
Л., 1929, изд-е – 6-е.

**145**

Продолжительность лучеиспускания Солнца / Собр. Соч., т. IV. С. 33-47.

**146**

Программа работ РНИИ. / Архив РАН, ф. 555, оп. 1, д.96.

**147**

Простое учение о воздушном корабле и его построении. Калуга. 1904.

**148**

Путь к звездам. М.: Изд-во АН СССР, 1960.

**149**

Ракета в космическое пространство. Калуга. 1924.

**150**

Ракета. Распространение человека в космосе. 20 сентября – 22 ноября 1921 г. / Архив РАН, ф. 555. Оп.1. Д.246.

**151**

Растение будущего. Животное космоса. Самозарождение. Калуга: изд-е автора. 1929.

**152**

Реактивный аэроплан. / СС, т. II. С. 327-338.

**153**

Реактивный двигатель. / СС. т. II. С. 296-297.

**154**

Свободное пространство. / СС., т. II. С. 26-68.

**155**

Скорый вагон / СС, т. IV. С. 342-344.

**156**

Рельсовый автопоезд/ СС, т. IV. С. 354-355.

**157**

Собрание соч. Аэродинамика. М.: АН СССР, 1951, т.1.

**158**

Собрание соч. Реактивные летательные аппараты. М.: АН СССР, 1954.  
Т. II.

**159**

Собрание соч. Дирижабли. М.: АН СССР, 1959, т. III.

**160**

Собрание соч. Естествознание и техника. М.: АН СССР, 1964, т. IV.

**161**

Современное состояние Земли. Калуга: изд-е автора, 1929.

**162**

Сопротивление воздуха и воздухоплавание (1902 г) / СС. М.: Изд-во АН СССР, 1951, т. I. С. 208-230.

**163**

Сопротивление воздуха и скорый поезд. Калуга. 1927.

**164**

Сопротивление воздуха и скорый поезд/СС, т. IV. С. 311-341.

**165**

Теория аэростата / СС: АН СССР, 1959. С. 31-225.

**166**

Только ли фантазия. СС, Т. II. С. 418-419.

**167**

Труды о космической ракете / СС, М.: Наука, 1954. Т. II. С. 275-280.

**168**

Тяготение как источник мировой энергии / Собр. соч., т. IV. С. 16-32.

**169**

Фатум, судьба, рок. Из автобиографии. Июль 1919 г. / Архив РАН, ф. 555, оп. 2, № 1.

**170**

Цельнометаллический дирижабль / Избранные труды. Л.: Госмашметиздат. 1934. Т. I.

**171**

Черты из моей жизни. Январь, 1935 г. (рукопись) / АРАН, ф. 555, оп. 2, д. 13.

**172**

Черты из моей жизни. Тула: Приокское книжное издательство. 1983.

**173**

Н.А. Умов. Эволюция атома (1904 г.) / Собр. соч. М.: 1916. т.III. С. 262-287.

**174**

Н.Г. Чернышевский. Избранные философские сочинения. М.: Госполитиздат. 1951, т.III. С. 525-534.

**175**

А.Л. Чижевский. Теория космических эр // Химия и жизнь. 1977. С. 24-32.

**176**

Н.И. Шауров. 11 июня (30 мая) – 150 лет со дня рождения И.И. Третьяковского (1821 г.) / Из истории авиации и космонавтики. М: ИИЕиТ АН СССР. 1971. С. 44-45.

**177**

Н.И. Шауров. 21 (9) ноября – 160 лет со дня рождения Н.М. Соколовникова (1811 г.) / Из истории авиации и космонавтики. М.: ИИЕиТ АН СССР. 1971. С 74-75.

**178**

Ф. Энгельс. Диалектика природы. М.: Изд-во Полит, литер. 1969.

**179**

Л.Т. Энгельгардт. К анализу автографов К.Э. Циолковского по астрономии на книгах и журналах личной библиотеки / Труды XXI Чтений К.Э. Циолковского. Секция «Исслед. научн. творч. и истор. ав. и косм». Калуга, 1987. М.: ИИЕиТ АН СССР. 1988. С. 42-51.

**180**

Этика или естественные основы нравственности / Архив РАН, ф. 555, оп. 1, д. 372. лл. 1-111.

**181**

***К.Э. Циолковский. Письма.***

В.М. Вишневу / АРАН, ф. 555, оп. 4, д. 4.

**182**

Калужскому обществу изучения природы местного края / АРАН, ф. 555, оп.3, д. 116.

**183**

И.Т. Клейменову, 24.111. 34. / АРАН, ф. 555, оп. 3, д. 108.

**184**

Н.А. Морозову / АРАН, Ф. 543, оп. 4, д. 2027.

**185**

Г. Оберту (не ранее 30 октября 1920 г.) / АРАН, ф.555, оп. 4, д. 457.

**186**

Я.И. Перельману. 9 янв. 1932 г. / АРАН, ф. 555, оп.4, д. 17.

**187**

Я.И. Перельману / АРАН, ф.. 96, оп.3, д. 23.

**188**

Петербургскому физико-химическому обществу. 17 дек. 1897 г. / АРАН.ф. 555, оп. 3, д. Ш.

**189**

В Социалистическую Академию общественных наук при ЦИК РСФСР / АРАН, ф. 555, оп. 3, д. 129.

**190**

С.В. Щербакову / АРАН, ф. 555, оп. 4, д. 31.

**191**

Отзыв академика М.А. Рыкачева / АРАН Л .О. ф. 1, оп.1, д. 149.

**192**

***Иностранные источники.***

Amans. Sur un appareil destine a mezurer la force propulsive de diverses paletts. L'Aeronaute. 1880.

**193**

Carreres R.F. Comez Arias Rocket Vehickle Project (1872) / XXII Congress of the International Astronautical Federation 5th History of Astronautics Symposium.

**194**

The Correspondence of Ysaac Newton. V.3. Cambridge: Univ. Press. 1961.

**195**

C.G. Hempel. The Function of General Low in History // Theoris of History. N.-Y., 1959. PP. 334-356.

**196**

H. Maxim. Natural and artifical flight / The aeronautical annual. 1896, Boston.

**197**

W. Moore. On the Motion of Rockets Both in Nonresisting an Resisting Mediums. / Journal Natural Pilos, Chem. and Arts. 1810, v.27, №124, p. 276-285; 1811,v.28,№128, p. 161-169; v. 29, №134, p.241-254.

**198**

Oberth H. Die Rakete zu den Planetenraumen. Munchen; Berlin, 1923.

**199**

P.G. Tait, W.J. Steele. A Treatise an the Dynamics of a Particle, with Numerous examples. Cambridg, 1856.

**200**

Teleschoff N. Un systeme perfectionne de navigation aerienne (Усовершенствование системы воздухоплавания). Патент Франции, по заявке от 17 августа 1867 г.

Источник: Astronaut.Ru