



К. Э. Циолковский

(опыт биографической характеристики)

Введение

О Циолковском написано немало книг. Имеется несколько биографий; существуют и различные варианты автобиографии Циолковского. Поэтому возникает вопрос: чем же можно мотивировать появление еще одной биографии? Разве недостаточно подробно и полно освещают наиболее существенные факты жизни и творчества Циолковского уже имеющиеся книги, жизнеописания и переложения его трудов?

На этот вопрос ответить не так-то легко. Правда, много написано о Циолковском. Правда и то, что эти труды неоднократно освещались с самых разнообразных точек зрения видными специалистами. Однако во всей перечисленной литературе чего-то нехватает, нехватает чего-то существенного, важного, потому что самое внимательное изучение литературы о Циолковском не дает читателю облика Циолковского — *работника, мыслителя, изобретателя*, не дает разрешения загадки, почему же, несмотря на то, что сейчас, особенно после 75-летнего юбилея, когда его имя известно повсюду, знакомы всякому и его заслуги и изобретения, когда его проекты осуществляются, когда над разработкой предложений Циолковского трудятся десятки организаций, инженеров-практиков и теоретиков и в СССР и за границей, — почему, повторяем, сейчас сам Циолковский остался в стороне? Почему около него нет школы? Почему работающие над осуществлением его проектов и заветных мыслей работают не под его непосредственным руководством, а как-то сами по себе? Почему эти работники не связаны с ним органическими, крепкими узами учителя с учениками?

Биографии Циолковского этого вопроса не разрешают. Не разрешают они и ряда других вопросов, относящихся к характеристике Циолковского как ученого. Действительно, тематика трудов Циолковского имеет весьма широкий диапазон — от технических проектов самолета, дирижабля с металлической оболочкой и ракеты, через кинетическую теорию газов, астрофизику и даже биологию, до попыток создания собственной философской системы. Об этом в литературе о Циолковском подробно

рассказано, но не вычитаешь из этой литературы характеристики Циолковского как инженера, как астронома, как философа. До сих пор в литературе о Циолковском был принят тон восхвалений и славословий. За этими восхвалениями живая личность незаурядного изобретателя и мыслителя-самоучки исчезает, не видно истинного лица автора работ по астрофизике, физике, астрономии и т. п., нет беспристрастной оценки методики работы Циолковского и ее результатов. Так до сих пор остался нерешенным вопрос: ученый ли Циолковский? Дал ли он что-нибудь ценное для областей человеческого знания, выходящее за пределы технических проектов, и не является ли он только изобретателем?

Предлагаемая вниманию читателя характеристика Циолковского как работника мысли, разумеется, не претендует на полное разрешение всех указанных выше неясностей. Нашей целью было лишь дать попытку более объективного исторического анализа кинематики и динамики дел и дум Циолковского. Наша характеристика неполна и в некоторых частях несовершенна. Извинением всего этого служит только то, что она нужна: проблема творческой личности Циолковского, будь она решена, принесла бы много поучительного.

В заключение этого краткого введения следует указать, что в тех местах, относительно которых можно найти более подробные пояснения в одной из книг, посвященных изложению результатов работ Циолковского, мы, разумеется, будем ограничиваться ссылками на соответствующую литературу. Особенно это относится к работам, связанным с металллическим дирижаблем и ракетой, — в этой части литература о Циолковском по нашему мнению достаточно полна.

Детство. Юность. Самообразование. Механические игрушки

Константин Эдуардович Циолковский родился 5 сентября старого стиля 1857 г. в селе Ижевском, Спасского уезда, Рязанской губернии. Отец его, поляк по происхождению, был лесничим на казенной службе.

По воспоминаниям самого Циолковского отец его имел тяжелый характер, вид имел мрачный, был спорщиком и протестантом по натуре. Придерживался почти исключительно общества поляков и был польским патриотом; дух семьи был в связи с этим оппозиционный по отношению к царскому правительству. В детях своих поощрял влечение к физическому труду и к самостоятельности. Иногда мастерил с ними разные мелочи. Пробовал даже принять участие в обучении детей, но из этого ничего не выходило — был слишком нетерпелив и несистематичен.

Первоначальное образование детей сосредоточивалось в руках матери: она обучала детей и грамоте, и начаткам арифметики. По воспоминаниям самого Циолковского мать его была в противоположность отцу веселой, подвижной, сангвиничной, была музыкальна и недурно пела.

Детей в семье было много — 13 человек. По имеющимся сведениям никто из них ничем особенным не выделялся. В настоящее время все они уже умерли. Константин Эдуардович был последним ребенком, наиболее слабым физически и даже, как он сам указывает, более слабым в отношении одаренности.

Имея большую семью, меняя часто службу из-за своей неуживчивости, часто переезжая с места на место, отец Циолковского не мог полностью обеспечить свою семью. Денег было в обрез. Терпели лишения, временами нуждались в самом необходимом. Разумеется, все это накладывало отпечаток и на детей и отражалось на их воспитании и образовании. Насколько можно судить из данных автобиографии Циолковского, не все дети получили даже первоначальное образование в школе, — по отношению к некоторым из них родители были вынуждены ограничиться домашним обучением, которым, как уже сказано было, видела мать.

Константин тоже в школе не учился. Лет до десяти вместе с другими братьями он учился у матери. Учился средне. Больше увлекался устройством шалашей, воздушных змеев, плаванием в корыте вместо лодки и т. п.

В возрасте около десяти лет случилось событие, наложившее особый отпечаток на весь дальнейший жизненный путь Циолковского: он заболел скарлатиной и после нее оглох. Вследствие этого продолжать учиться вместе с братьями уже стало невозможным, и Константин перестает учиться. Считавшийся и до этого менее способным, чем его братья, он и в мнении семьи, и в собственном мнении переходит в разряд туповатых мальчиков. Описываемое отношение к Константину было настолько резко выражено, что он сам в своей автобиографии называет период времени от начала глухоты до 14-летнего возраста периодом бессознательности. В этот же период умерла мать. Ребенок рос без матери больной, дичащийся, замыкающийся в себя, с затаенной обидой на весь мир, обидой калеки и изгоя.

К концу этого периода „бессознательности“ начали понемногу оформляться и личные наклонности мальчика. Отрезанный от мира, звучащего шумной коллективной радостью, запертый внутри самого себя, он занимается свои досуги играми и забавами, все более и более принимающими вид технической самодельности, как сказали бы мы в наше время. Он мастерит различные движущиеся игрушки, делает токарный станок, работает на нем и т. д.

В возрасте 14—15 лет Константин понемногу начинает тяготеть и к книгам. Пробует читать самостоятельно арифметику — понравилось, показалось понятным и ясным. Пробует читать физику Гано, читает какой-то учебник по геометрии. Так, с самостоятельного чтения случайно попавших в руки учебников начинается для Циолковского прохождение курса средней школы.

Насколько известно, нет никаких сведений о том, что мальчику в этот период кто-нибудь помогал разъяснениями или

хотя бы только указаниями, что нужно читать и в какой последовательности, — ребенок был в полном смысле слова предоставлен самому себе.

Однако в бессистемном самообразовании мальчика есть своя собственная система. Он ищет руководства, помощи в осуществлении своих технических затей. Абстракция, не оформленная в конкретный облик, не удовлетворяет его. Он — материалист, эмпирик по своей природе. Он, может быть, и понимает отвлеченное положение, вычитанное из книжки, но понять формально для него мало. Он хочет поверить в это, в понятное. А чтобы поверить в теорию, наш эмпирик имеет только один путь: он должен оформить полученное сведение, построив соответствующие приборы и проведя с ними опыты. Он в эту первобытную эпоху зарождения своего творческого миропознания является „неверным Фомой“: и хочет поверить, но может сделать это, лишь ощутивши пальцами реальное оформление чудесного теоретического факта.

Этим, глубоко идущим внутрь творческой психологии Циолковского, мотивом была обусловлена своеобразная, самодельная система самообразования мальчика. Читая геометрию, он мастерит астролябию и производит с ней ряд измерений. Сам он об этом событии говорит так: „С помощью самодельной астролябии, не выходя из дома, я определяю расстояние до пожарной каланчи, — нахожу — 400 аршин. Иду и проверяю. Оказывается — верно. *Так я поверил теоретическому знанию*“.

Читая физику — толстую, содержательную, переполненную картинками и описаниями приборов книгу Гано, мальчик делает самостоятельно автомобиль, движущийся силой реакции струи пара, отбрасываемой назад, аэростат с водородом и ряд других приборов. Узнав из того же учебника Гано о монгольфьерах мальчик впервые приходит к мысли о возможности и целесообразности устройства аэростата с металлической оболочкой и подогреваемым водородом.

Мы видим, насколько органически непрерывно шло, несмотря на все внешние помехи (были ли они, впрочем, помехами?), как глухота, отсутствие учителей и пр., развитие Циолковского. Вся судьба его до 16 лет сплела уже начало прочных определяющих дальнейшее развитие нитей — тип будущего мыслителя, психология его творчества к 16 годам уже зачата. И чем дальше следим мы за Циолковским, тем яснее становится гармоничность развития его упрямой воли и мысли.

Вернемся, однако, к конкретным фактам его внешней жизни. Приборчики, механические игрушки, которые мастерил с большим успехом мальчик, производили большое впечатление на его родственников. Отец поощрял эти увлечения сына. Было видно, что мальчик действительно имеет выдающиеся технические способности. Было решено послать Константина в Москву учиться.

Так и сделали. Поехал Циолковский в Москву. Было это в 1873 г.

Жизнь в Москве. Первые технические мечты

Сведения о жизни Циолковского в Москве очень бедны. Мы ограничимся изложением наиболее ценных для нашей биографической характеристики.

Из дома присылали по 15 рублей в месяц. Циолковский жил впроголодь, ходил в рваной одежде; учиться так и не поступил никуда — продолжал свое самообразование, читал книги в библиотеках (чаще всего как будто в Чертковской публичной библиотеке). Огнорельatively своего чтения Циолковский в автобиографии говорит следующее: „... Я проходил первый год тщательно и систематически курс начальной математики и физики. На второй год занялся высшей математикой. Прочел курсы высшей алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, аналитическую геометрию, сферическую тригонометрию и пр.“

Помогал ли кто-нибудь глухому, полуничему юноше овладевать перечисленными премудростями, были ли у него, если не учителя, то хотя бы советчики, или сотоварищи — совершенно неизвестно. Скорее всего их не было. Но тогда делается непонятным, откуда взялась у самоучки, не учившегося и в начальной школе, такая стройная программа чтения?

Но самое главное в методе подхода Циолковского к познанию мира осталось то же: всюду проверять теоретическое заключение опытом, ставить эксперимент, строить модель, ощупывать теорию, претворять ее в нечто доступное осознанию. Но, оставшись живой и действенной, эта манера усложнялась и развешивалась дальше. В период московской жизни начала вырисовываться уже усложненная методика подхода к миру: Циолковский ставит себе в этот период ряд проблем, новых, не вычитанных, может быть, а придуманных и только навеянных чтением. Все эти проблемы таковы, что они *требуют* какого-то механического оформления, решения. По смыслу они почти все относятся к области *техники движения*. Это — мысли о том, нельзя ли воспользоваться теми или иными силами, свойствами вещества для осуществления такого-то вот двигающегося аппарата...

Мы бы назвали эту фазу развития мысли Циолковского фазой этюдного технического проектирования, — вернее, фазой изучения основ физики и механики при помощи метода этюдов еще учебного характера, но этюдов, имеющих уже резко выраженную техническую целеустремленность.

К этому периоду относятся, например, такие мысли и проекты Циолковского: нельзя ли устроить поезд вокруг экватора, в котором не было бы тяжести вследствие наличия большой центробежной силы? Нельзя ли строить металлические аэростаты, не пропускающие газа и вечно носящиеся в воздухе? и т. д.

К концу московской жизни можно считать Циолковского уже оформившимся *изобретателем*. Первые попытки изобретать, окончившиеся неудачами, не охладили его пыла, и в основном его жизненный замысел сделался ясным ему самому.

Научные интересы Циолковского лучше всего характеризуются следующим отрывком из его автобиографии:

„Что я читал в Москве? Чем я увлекался?.. Прежде всего — *точными науками* (курсив мой. — *Н. М.*). Всякой неопределенности и „философии“ я избегал. На этом основании и сейчас я не признаю ни Эйнштейна, ни Лобачевского. Прав ли я, не знаю. Под точной наукой или под истинной наукой я подразумеваю единую науку о веществе или о вселенной. Даже математику я причисляю сюда же..“

Более подробный анализ этого высказывания Циолковского вместе с развернутой характеристикой его научного и философского мировоззрения мы дадим ниже. Здесь же нас интересует главным образом то обстоятельство, что уже в период московской жизни стало совершенно ясным, что основой всех наук в мнении Циолковского является механика — механика, рассматриваемая как наука о перемещениях частиц вещества под действием совершенно определенных сил, тяготения в первую очередь.

Это пристрастное отношение к механике, разумеется, было вполне естественно для Циолковского, если принять во внимание те его особенности, о которых шла речь выше. Однако не следует также забывать и о том, что на выработку подобного отношения к естественным наукам, несомненно, должен был оказать свое решающее влияние и дух времени. Не забудем, что это было в семидесятых годах. Властителями дум молодежи в то время представляли самых крайних форм механистического материализма. Это было время Базаровых, крайних нигилистов и ультратрезвых, сверхпрактически мыслящих вольнодумцев. Это была пора, когда сверху над русским обществом нависали все более и более сгущающиеся тучи реакции, а самое общество было не в силах — в массе — найти правильного выхода, расслаивалось, дробилось и дифференцировалось. Более активная часть шла в революцию, в народ, наиболее пассивная шла в чиновники. Большинство же зачитывалось смесью Писарева и Бюхнера, Молешотта и Тургенева, Толстого и всевозможных изданий Павленкова. В основном же получалось, что передовики из этой средней наиболее многочисленной части молодежи задавали тон нигилистический. Во всяком случае, нигилизм, механистический материализм считались тогда в мнении читающего русского общества за передовые методы, первый — внешнего отношения к жизни, второй — философского ее осмысливания.

Этих влияний, этого увлечения, хотя бы и незаметно для самого себя, разумеется, не мог избежать и Циолковский. И он читал Писарева, увлекался героями „Отцов и детей“ Тургенева, читал и Толстого, был знаком и с толстовцами и с некоторыми свободомыслящими студентами университета. Разумеется, его не миновала и та популярная литература по физике, астрономии и биологии, которая в семидесятых годах в массе была пропитана все тем же духом механистического, наивного мате-

риализма. Одним словом, в этом отношении Циолковский был в полной мере сыном своего времени. Социальное же его положение „разночинца“, материальные условия существования — полуголодного, одетого в рваную одежду, живущего в углу у прачки, — все это само по себе отжимало Циолковского в ряд деклассированной богемы. И мы хотели бы здесь подчеркнуть, что нет ничего удивительного в том, что и на молодого Циолковского оказало влияние модное в те времена мировоззрение.

От полного увлечения потоком общественной жизни юношу, впрочем, удерживала не только одна глухота. У Циолковского, как уже сказано было выше, в Москве создались совершенно определенные представления о своем истинном призвании. Появились и прочно засели в голове „обворожительные мечты“ об изобретении самых заманчивых аппаратов и приборов. И эти обворожительные мечты заслоняли для юного изобретателя-самоучки и картины развития революционного движения, и общественную жизнь, и всякую иную науку, и „философию“, кроме тех, которые могли непосредственно сейчас, тут же помочь разрешить или осветить задачу устройства того или иного аппарата для перелета, для передвижения по земле или в межпланетном пространстве.

Были, разумеется, и другие мечты. Промелькнула чудная первая влюбленность в девушку, которую Циолковский так и не увидел ни разу, дочь одного богача. Прачка, квартирная хозяйка Циолковского, рассказала в доме этого богача о своем чудном квартиранте. Возникла переписка... В одном из писем, между прочим, наш мечтатель уверял свой предмет, что „он такой великий человек, которого еще не было, да и не будет...“

Кончился обыкновенно: родители девушки попросту запретили переписку.

Приведенная нами выдержка из письма Циолковского, разумеется, сама по себе ничего интересного не представляет. Действительно, редкий из нас миновал в возрасте от 15 до 20 лет это увлечение верой в себя, в свое избранничество, в свою исключительность. Думается, что как бы скромненький человек ни был в период оформления его духа и воли, в период первых схваток с упорным и косным миром, в период „бури и натиска“ молодого борца, особенно в дореволюционное время, когда личная инициатива и воля к борьбе одиночки только и могла дать возможность выжить индивидуальности, хоть скольконибудь выделяющейся над общим уровнем, в суровой обстановке борьбы за существование, совершенно естественно следует признать эту вспышку самоутверждения. Естественно также и то, что эта вспышка имела место в письме к любимой девушке.

Нас интересует здесь другое. Как читатель увидит из следующего, Циолковский так и остался одиноким на всю свою жизнь. До самой революции, принесшей ему окончательное признание и поддержку общества, жизнь Циолковского была

жизнью одиночки. И вот в этом одиноком Я, неумело сносящимся с внешним миром, порой признаваемом, значительно чаще непризнаваемом дореволюционным русским общественным мнением, — в этом одиноком Я странно гармонически развивается и крепнет то исключительное „единство противоположностей“, которым особенно замечателен внутренний духовный облик Циолковского. 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 Циолковского. В московский период его жизни была зачата эта внутренняя противоречивость характера. В дальнейшей жизни эта противоречивость только росла, но росла гармонически, не причиняя страданий самому Циолковскому.

Однако мечты мечтати, а три года полуголодного существования протетели. В 1876 г. отец вызывает к себе письмом Циолковского, и он возвращается в отчий дом. Юноше было уже 19 лет. Период первоначального оформления его духа, период первоначального знакомства с миром фактов и теорий был окончен. Начался период перехода от мечты к ее овеществлению, период поисков способов реализовать приобретенные знания для оформления новых изобретений и устранения препятствий, которые мешали осуществить юношеские мечты о металлическом дирижабле и межпланетном корабле.

Возвращение в семью. Учительство. Начало самостоятельной жизни. Женитьба.

По возвращении домой, после того как прошел первый период отдыха и восстановления сил, отец Циолковского подыскал среди своих знакомых для Константина частные уроки по элементарной математике и физике. Молодой репетитор очень скоро прославился способностью понятно и просто объяснять. Клиентура его быстро росла. Уроки давали заработок, хотя и небольшой (от четвертака до рубля за час). Появившиеся собственные средства Циолковский мог с большей свободой тратить на свои механические увлечения. Обзавелся мастерской, купил инструменты. Делал разные приборы; сделал водяные лыжи и т. д. Много читал; книги брал из библиотеки. К этому времени относится его знакомство с „Математическими принципами натуральной философии“ Ньютона и с курсами теоретической механики.

В 1878 г., когда Циолковскому минуло 21 год, его отец вышел в отставку и переехал вместе с семьей в Рязань. К этому же времени относится призыв Циолковского к воинской повинности. Ввиду глухоты и развившейся к тому времени близорукости от воинской службы он был освобожден,

В Рязани, на новом месте, Циолковский не мог сразу получить уроков. Небольшая пенсия отца и скромные сбережения от прежних уроков Циолковского явно не давали хотя бы сколько-нибудь обеспеченного существования. Начались поиски работы. Возникла мысль сдать экзамен на учителя. В 1879 г. в Рязани Циолковский сдал этот экзамен, получил звание учителя народных училищ, подал заявление о предоставлении места и стал ждать.

Отец был очень обрадован этим первым официальным успехам своего сына. Наскребли денег рублей тридцать и сшили для будущего учителя мундир и пальто.

В промежуток от экзамена до получения места, около четырех месяцев, Циолковский жил у одного местного помещика на положении репетитора его детей. Свободное же время заполнял мечтами о своих летательных аппаратах и занятиями по вопросам механики, связанными с тяжестью, центробежной силой и т. п. К этому времени, возможно, следует отнести зарождение некоторых мыслей относительно использования центробежной силы для разрешения частных вопросов из области теории межпланетных перелетов, которые Циолковский потом так настойчиво развивал. От этого периода сохранились некоторые чертежи и расчеты.

Зимой 1880 г. Циолковский получил назначение на должность учителя арифметики и геометрии в Боровское уездное училище и переехал в Боровск Калужской губернии.

Там же, в Боровске, в 1881 г. Циолковский женился на дочери своего квартирного хозяина. При женитьбе Циолковский хотел найти в жене подругу для своей трудовой и скромной жизни, товарища ровного и спокойного, помощницу... Прошло около 50 лет совместной жизни Циолковского с его женой. И теперь в своей автобиографии сам Циолковский пишет, что эти его надежды полностью оправдались.

Период жизни в Боровске событиями очень небогат. Ровная, однообразная работа в училище. Сдержанные отношения с преподавательским составом; враждебные отношения с некоторыми из них, не влюбившими Циолковского за его непритязательность и честность, за обособление от их общества, за хорошие отношения с учениками.

Педагогические таланты Циолковского помогали ему побороть трудности, связанные с глухотой. Кроме того в части, касающейся опытов, наглядных моделей, как легко представляет себе читатель дело обстояло прекрасно.

Затрачивая значительную часть своего скромного заработка, много труда и времени, Циолковский основательно пополнил физический кабинет училища. Его демонстрации и опыты приобрели ему широкую популярность в городе. У него, как он сам говорит, „сверкали электрические молнии, гремели громы, звонили колокольчики, плясали бумажные куколки, пробивались молнией дыры, загорались огни, вертелись колеса, блистали иллюминации и светились вензеля. Толпа одновременно и пора-

жалась громовым ударам, и любовалась, и дивилась электрическим осминогом, который хватал всякого своими ногами за нос или за пальцы“. Ученики увлекались сухим до сего времени для них предметом.

Немного приходилось подрабатывать частными уроками, так как жалованья не хватало. Но и здесь Циолковский выделялся своей неприязнательностью на общем фоне процветавшего среди остальных преподавателей рвачества и погони за хорошо оплачиваемыми уроками. Как говорит сам Циолковский, „педагогический персонал был далеко не идеальный...“.

Отношения с начальством были не вполне гладкими: своеобразие поведения глухого учителя, его увлечение опытами, высказываемые им вольнодумные соображения, — все это возбуждало некоторую подозрительность начальства, а иногда и прямые репрессии.

Приведем для примера один факт, о котором Циолковский рассказывает следующими словами:

„Я очень увлекался натуральной философией. Доказывал товарищам, что Христос был только добрый и умный человек, иначе он не говорил бы такие вещи: „понимающий меня может сделать то же, что я, и даже больше“. Главное — не его заклинания, лечение и „чудеса“, а его философия. Донесли в Калугу директору. Директор вызывает к себе для объяснений. Занял деньги, поехал. Начальник оказался на даче. Отправился на дачу. Вышел добродушный старичок и попросил меня подождать, пока он выкупается.

— Возница не хочет ждать — сказал я. Омрачился директор, и между нами произошел такой диалог:

— Вы меня вызываете, а средств на поездку у меня нет...

— Куда же вы деваете свое жалованье?

— Я большую часть его трачу на физические и химические приборы, покупаю книги, делаю опыты...

— Ничего этого вам не нужно... Правда ли, что вы при свидетелях говорили про Христа то-то и то-то?

— Правда, но, ведь, это есть в евангелии Ивана.

— Вздор, такого текста нет и быть не может. Имеете ли вы состояние?

— Ничего не имею.

— Как же вы — нищий, решаетесь говорить такие вещи?

Я должен был обещать не повторять моих „ошибок“ и только благодаря этому остался на месте, чтобы работать. Выхода по моему незнанию жизни никакого другого не было. Это незнание прошло через всю мою жизнь и заставляло меня делать не то, что я хотел, много терпеть и унижаться.

Труды в течение периода жизни в Боровске

В течение периода учительства в Боровском училище, обнимающем время с 1881 по 1892 гг. и, следовательно, годы жизни Циолковского с 24 по 35-й, труды нашего самоучки начинают

принимать уже форму самостоятельных исследований. Разумеется он продолжал пополнять свои знания путем чтения различных книг, но роль этого чтения уже перестала быть руководящей. Если раньше думы и догадки Циолковского следовали за книгами, то теперь, наоборот, скорее читается лишь та литература, которая соприкасается с интересующим его в данное время вопросом.

Такое положение вещей в возрасте возмужания и для всякого работника науки следует признать вполне естественным. Однако для Циолковского этот переход на самостоятельную работу следует подвергнуть несколько более подробному анализу. Дело в том что 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. Таким образом, получив основные познания по анализу, научившись дифференцировать и интегрировать, разбираться в основных законах механики и физики по учебникам, Циолковский сразу перешел к самостоятельной исследовательской работе. Разумеется, для его системы самообразования, которую мы наметили в общих чертах выше, это было вполне естественным и гармонически совершившимся переходом. Ведь и в самом начале он учился, все время проверяя себя на этюдах, опытах и попытках что-то создать осязаемое самому. Однако здесь-то и сказалась вся слабость этой системы самостоятельной работы, столь заманчивой, если смотреть на нее поверхностно.

Одиноким и не общающимся ни с кем самоучка, подкованный только сведениями из элементарных учебников среднего качества, не мог ни откуда получить умения включиться в общую струю научно-исследовательской работы. Никак не могли научить его элементарные учебники различать актуальную с точки зрения современной ему науки тему от устарелой, никак не могли они его научить и тому, где читать, что читать из журнальной литературы по данному вопросу. И он, этот самоучка, был обречен на „открывание Америк“ во всех своих попытках, которые соприкасались с *разрабатываемыми* наукой вопросами. Это — в лучшем случае, когда получались им правильные результаты. При отсутствии же навыков и специфических приемов научно-исследовательской работы, навыков, которые из книг не вычитаешь, работа самоучки могла и попросту быть бесплодной.

Итак, повторяем, в Боровске Циолковский занимается рядом вопросов из области теоретической физики, астрономии и механики. Занимается как научными проблемами, которые он ставит самостоятельно. Разработка этих вопросов производится при помощи элементарных средств анализа. Основные же все предпосылки твердо выдержаны в духе простой, ясной и любимой с московской поры механистической концепции. Дадим однако слово Циолковскому.

„В то же время я разработал совершенно самостоятельно теорию газов. У меня был университетский курс физики Петрушевского, но там были намеки на кинетическую теорию газов, и вся она рекомендовалась, как гипотеза сомнительная... Ломал голову над источниками солнечной энергии и пришел самостоятельно к выводам Гельмгольца...“.

В тот же период времени им была написана работа о *механике животного организма*.

Не правда ли, очень показательно. Не зная ничего о работах Максвелла, Клаузиуса и Больцманна по кинетической теории газов, к середине восьмидесятых годов уже принципиально закончивших великолепную и сложную постройку кинетической теории вещества, Циолковский самостоятельно доходит до некоторых из основных элементарных соотношений этой теории. Не зная ничего о весьма старых и тогда уже поставленных под сомнение работах Гельмгольца, объяснявших происхождение солнечной энергии сжатием солнца (контракционная теория), Циолковский самостоятельно приходит к этой мысли.

Какова ценность этих фактов с точки зрения научной? По нашему мнению она ничтожна. Не более, не менее как запоздалое лет на двадцать-тридцать 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.

Субъективное же значение этих работ следует признать очень большим. На них одинокий самоучка проверял свои силы, пробовал крылья — выйдет или не выйдет? силен я достаточно или нет? Оказалось — выходит... Рукописи Циолковского: „Теория газов“, „Механика животного организма“, „Продолжительность лучеиспускания звезд“ были им представлены в русское физико-химическое общество. Рецензенты отнеслись к работам весьма сочувственно. Особенно хороший отзыв сделал проф. Сеченов о второй работе. Было отмечено, что автор, несомненно,

обладает выдающимися способностями, и от него можно ожидать ценных работ. Циолковский тогда же был выбран членом общества, но по незнанию устава не отозвался, членского взноса не внес и, таким образом, не сделался и членом.

Здесь, пожалуй, будет уместно остановиться на одном весьма интересном для характеристики Циолковского вопросе. Действительно, он до этой посылки статей в физико-химическое общество был совершенно одиноким. Не на „скромных же вакханалиях“ (по образному его выражению) сослуживцев было искать нашему самоучке единомышленников и собеседников. В среде выживающих, сплетничающих, состязующихся между собой в погоне за наиболее хорошо оплачиваемыми уроками преподавателей училища не было лиц, которые могли бы представить для Циолковского интерес. Но вот он делается членом физико-химического общества... Ведь это же значит, что он, имея штамп, так сказать, официально признанного ученого — штамп, чрезвычайно важный в царской России, может завязать научные отношения, переписку, обмен мнениями с крупнейшими столичными учеными. Выход из душной, гнетущей обстановки мещанства есть, брешь пробита...

И вот Циолковский не пользуется этой брешью. Он отмечает свое признание „столичными учеными“, гордится этим, воспринимает этот факт как свою победу. Но завести с этими столичными учеными переписку, войти с ними в контакт, принять участие в их общей работе на правах равного сочлена, подучиться около них, воспринять их опыт — мыслей об этом у него не возникало. И ни в одной книге Циолковский не жалеет об упущенной им возможности сделаться членом великой семьи ученых. Виноваты в этом не только неопытность и застенчивость Циолковского, но и то, что он был чужд всякой мысли работать в общей семье на правах равного сочлена. Он по самой своей сущности — одиночка, индивидуалист, он не хочет ничьих советов, в них не нуждается.

Так мы нащупываем еще одну важную черту в облике Циолковского как мыслителя: он не только самоучка, но и одиночка принципиальный, — он хочет быть один, и никаких товарищей по работе, а впоследствии окажется, что и учеников ему не нужно.¹

Как уже было сказано, идея постройки металлического управляемого аэростата возникла у Циолковского еще в Москве. В Боровске в 1885 г. в возрасте 28 лет Циолковский снова возвращается к этой мысли и твердо решает заняться теоретической разработкой возможности постройки такого воздушного корабля. Интенсивная работа над этим проектом занимает два года. В 1887 г. весной Циолковский едет в Москву и там в обществе любителей естествознания при Политехническом музее делает свое первое публичное сообщение о металлическом управляемом воздушном корабле. Сообщение встречается сочувственно. Проф. Столетов передает рукопись Циолковского

¹ См. прим. ред. на стр. 35.

на рассмотрение и отзыв проф. Жуковскому. Рукопись озаглавлена „Теория аэростата“. Поездка эта в Москву была предпринята по инициативе инж. Голубицкого, который заинтересовался Циолковским и посетил его в Боровске. Знакомство со Столетовым, оказавшим Циолковскому большую моральную поддержку, также было делом Голубицкого.

Так началась разработка теории цельнометаллического дирижабля, в подробную историю которой мы здесь вдаваться не будем. Интересующийся этой историей читатель может обратиться к книге Я. Перельмана — „Циолковский, его жизнь и изобретения“, ГТТИ, 1932, а также к статье инж. Рапопорта, помещенной в настоящем томе.

К 1889 г. относятся следующие события: неудавшаяся попытка получить перевод в одно из московских училищ и пожар, уничтоживший все имущество Циолковского, рукописи и мастерскую. После потрясения, вызванного этим ударом судьбы, Циолковский находит в себе достаточно силы воли и настойчивости для возобновления и продолжения своих исследований по теории дирижабля. В 1890 г. через посредство Д. И. Менделеева он посылает в Русское техническое общество рукопись „О возможности построения металлического аэростата“ и складывающуюся модель металлической оболочки длиной в аршин.

„Вскоре из газет — пишет Циолковский — я узнал, что общество нашло мои выкладки и идеи вполне правильными. Затем мне выслали и копию с мнения 7-го отдела технического общества. Разумеется, этот отзыв влил в меня некоторое количество бодрости...“

После этого Циолковский занимается рядом теоретических расчетов и опытов, касающихся вопроса о сопротивлении, оказываемом воздухом движущимся телам. Результатом этих первоначальных занятий, которые впоследствии были успешно продолжены, была статья „Давление жидкости на равномерно движущуюся в ней плоскость“, напечатанная в т. IV „Трудов отделения физических наук Общества любителей естествознания“ за 1891 г. Статья эта была первой данью, отданной Циолковским идее аэроплана. Результаты исследований несколько разочаровали автора. Аэроплан ему показался малопрактичным по сравнению с дирижаблем.

„Вследствие этого меня, — пишет Циолковский, — опять стало клонить к аэростату. Помню, очень напряженные занятия привели меня к новому труду, называвшемуся „Аэростат металлический, управляемый“. Один из моих братьев и мои знакомые помогли мне издать его в 1892 г. (в Москве, изд. Черткова). Кажется, никогда я не испытывал такого блаженства, как при получении корректур этого труда...“

Так завершился период жизни Циолковского в Боровске. Помимо первых попыток выступления на чисто научном поприще, этот период чрезвычайно интересен как начало серьезной работы над теорией металлического мешка, изменяющего форму и непроницаемого для газа, т. е. теорией металлического



Дом в Калуге на ул. Циолковского (бывш. ул. Брута), в котором Циолковский жил с 1892 г. по 1933 г. В 1933 г. Циолковский переехал в новый дом, подаренный ему Моссоветом

аэростата, и равным образом над теорией аэроплана. С последней связаны работы по изучению сопротивления воздуха. Все эти начинания, идущие, как видит читатель, от технического замысла, через предварительный расчет к окончательному проекту летательного прибора, были поставлены Циолковским в Боровске, как основные проекты, основные темы дальнейшей работы.

Следующий период, к описанию которого мы переходим, был периодом окончательного оформления названных исследований и зарождения еще одного проекта — реактивного межпланетного корабля.

Переезд в Калугу. Учительство. Продолжение работ по воздухоплаванию. Начало работы над проектом межпланетного корабля

В 1892 г., когда Циолковскому исполнилось 35 лет, он получил перевод в Калугу учителем в уездное училище. Внешне это мало изменило его жизнь. Среда, окружавшая Циолковского в Калуге, мало чем отличалась от учителей и мещан Боровска. Работа в училище попрежнему шла благополучно. Ученики любили своего учителя. Он растолковывал им физику, показывал опыты...

Около этого времени умер отец Циолковского в возрасте 61 года и Циолковский окончательно оторвался от семьи. По-прежнему увлекался устройством разных игрушек, лодок и пр. Дома мастерил модели для своего аэростата и занимался опытами над сопротивлением воды и воздуха движению. Об этих-то работах мы и поговорим сейчас более подробно.

Начаты они были еще в Боровске. К мысли об исследовании явления сопротивления жидкостей и газов движению в них тел различной формы Циолковский пришел, как нам известно, совершенно самостоятельно. Дело в том что вся предвзятая полемика относительно достоинств и недостатков управляемого аэростата вращалась около одного-двух вопросов, одним из них, пожалуй, наиболее острым был такой: может ли аэростат развить скорость, достаточную для того, чтобы „не быть обреченным на все время остаться игрушкой ветров“?

Этот вопрос для Циолковского совершенно определенно и правильно связывался с вопросом о том, насколько будет велико сопротивление воздуха движению аэростата. С другой стороны, уже в Боровске Циолковский увлекся идеей аэроплана. В Калуге в 1895 г. он даже оформил свои мечты в виде предварительного расчета самолета. Этот расчет, снабженный чертежами, следует признать прекрасным образцом творческого прозрения Циолковского как инженера-изобретателя. Тип самолета, разработанного в основных чертах Циолковским, очень близок к современным, и весьма далек от старых конструкций Ланглейя, Сантос Дюмона и Райта. Само собой разумеется, что ни расчета винтомоторной группы, как мы ее сейчас понимаем, ни полной теории крыла, основанной на теории аэродинамики, Циолковский при этом не дал, да и не мог дать, но общий тип конструкции угадан им блестяще.

И вот при расчете своего аэроплана Циолковский столкнулся также с необходимостью оценить давление воздуха на движущееся в нем крыло самолета. Эти оба технических проекта и привели его к проблеме изучения сопротивления движению в жидкостях и газах.

Первоначальные опыты Циолковского были очень просты и состояли в измерениях силы давления на пластинку, выставленную на ветер. Постепенно совершенствуя методику этих экспериментов, автор, однако, убедился в том, что для повышения точности необходимо иметь возможность создавать около пластинки более регулярное течение воздушных струй. Так совершенно самостоятельно он пришел одним из первых в мире, и во всяком случае первым в России, к идее устройства так называемой аэродинамической трубы. Такие трубы, или, как он их называл, воздуходувки, Циолковский устраивал у себя на квартире в Калуге. С их помощью было получено много интересных результатов относительно коэффициента сопротивления для тел различной формы. В настоящее время, разумеется, все эти данные уже устарели, но по тем временам Циолковский был один из первых, кто поставил подобные опыты. Его имя совершенно заслуженно поэтому цитируется например Рябушинским¹ наряду с именами пионеров вопроса — Дюшменом, Ланглеем, Джевецким и др.

¹ Справедливость требует отметить, что в ряде книг по этому вопросу, например в книге Н. Е. Жуковского — „Теоретические основы воздухоплавания“ имя Циолковского совершенно не упоминается.

Один из наиболее интересных для самого Циолковского результатов заключался в том, что коэффициент сопротивления для тел, форма которых была подобна форме его дирижабля, у него получился значительно меньший, чем тот, который предсказывали консультанты и рецензенты работы о дирижабле из технического общества в своем отзыве. Особенно важно было и то, что этот коэффициент оказался убывающим при увеличении скорости.

Так Циолковский своими блестящими опытами ответил на голословные возражения Е. В. Федорова, докладывавшего его работу о дирижабле в техническом обществе и заключившего свой доклад знаменитыми словами: „аэростат должен навсегда силой вещей остаться игрушкой ветров“. Упорная работа над указанными вопросами продолжалась около десяти лет.

После первых успехов проектов дирижабля и одобрительных отзывов в печати, хотя и сопровождавшихся всяческими оговорками, по существу дела хоронившими самый проект, к Циолковскому стали поступать даже пожертвования различных частных лиц и обществ на воздухоплавание. Некоторые, впрочем, плохо разобравшись, жертвовали прямо „на бедность“. Изобретатель расстраивался и даже болел. Не нужно, впрочем думать, что пожертвования были значительны: в сумме они составили около 55 рублей. Деньги были употреблены на постановку дальнейших опытов. В 1899 г. результаты работ и описание приборов были опубликованы Циолковским в „Вестнике опытной физики“ в статье „Давление воздуха на поверхности, введенные в искусственный воздушный поток“.

Работа была представлена в Академию наук. После благоприятного отзыва академика Рыкачева Академия выдала Циолковскому по его просьбе 470 руб. на производство дальнейших изысканий. Через полтора года Циолковский представил Академии доклад о произведенных новых опытах.

Как уже было сказано, и самые опыты, и приборы Циолковского, и его результаты были вполне на уровне современной ему науки, — экспериментальной аэродинамики — науки, одним из отцов которой он справедливо может считаться. Свои опыты Циолковский сопровождал и предварительными теоретическими расчетами. Основными мыслями, положенными в основу этих расчетов, были следующие. Сопротивление воздуха складывается из следующих составных частей: механическая затрата работы на расталкивание масс воздуха, встречающихся телу на пути, и работа, затрачиваемая на увлечение слоя воздуха, пристающего к телу. В дальнейших, более поздних работах Циолковский делал попытку учесть и работу, идущую на сжатие масс воздуха, предшествующих телу, и на расширение масс, последующих за телом.

Что касается и самых расчетов и описанной постановки проблемы, то при беспристрастном отношении их следует признать годными только для предварительной ориентировочной

прикидки порядка величин сопротивления. Действительно, для всякого хоть сколько нибудь знакомого с современной аэро- и гидродинамикой совершенно ясно, что ни один расчет движения в жидкости или газе *нельзя* произвести, не учитывая влияния образующихся при этом движения *вихрей*. Вся современная аэродинамика (Карман, Прандтль) построена именно на теории вихревого движения. Без этой теории непонятны ни теория несущих поверхностей самолета, ни теория винта, ни теория сопротивления движению. Правда, 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 собрания 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. Справедливость требует отметить, что и сам Циолковский невысокого мнения о своей теории. В книжке „Давление на плоскость“, изданной в Калуге в 1930 г., он пишет: „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...“.

Продолжались в Калуге и работы над моделями цельнометаллического дирижабля. Строились модели постепенно увеличивавшихся размеров, вводились новые усовершенствования в конструкции, пропагандировалась с небольшим успехом идея воздухоплавания. Но все неудачи не расхолаживали упорного горения Циолковского, и он продолжал свое дело.

В тот же период времени созрела и окончательно оформилась другая мечта Циолковского — о проекте межпланетного корабля, построенного по принципу ракеты. В 1903 г. была напечатана в „Научном обозрении“ статья „Исследование мировых пространств реактивными приборами“, в которой впервые в истории человечества были даны расчеты и доказательства *возможности* получения космических скоростей, достаточных для вылета за пределы сферы действия земного притяжения. Для более подробного знакомства с историей этого изобретения Циолковского мы отсылаем читателя к статье инж. Цандера, помещаемой во втором томе настоящего сборника трудов.

В связи с идеей межпланетных путешествий Циолковский много внимания посвятил и вопросам, связанным с этими путешествиями, снова, таким образом, после временного перерыва, затраченного на аэродинамические опыты, вернувшись к астрономическим темам. В этот период им выпущены были два фантастических сочинения: „На луне“ и „Грезы о земле и небе“. Оба

посвящены популяризации заветных мыслей автора о том, как хорошо было бы, если бы мы смогли освободиться от тяжести. Популяризируются и более мелкие проекты вспомогательного характера, относящиеся к идее межпланетного сообщения при помощи реактивных приборов. Попутно излагаются различные популярные сведения из астрономии. За подробностями мы отсылаем к этим книжкам в их переработанном виде, изданным в 1932—1933 гг. И в этот период и позже Циолковский дал немало статей популярного характера по астрономии. Признать эти статьи стоящими вполне на уровне современной им науки нельзя.

Цели систематизации отдельных этапов творчества Циолковского побуждают нас здесь ввести деление дореволюционного периода жизни в Калуге на две части, причем внешних фактов, мотивирующих это разделение, нет. Жизнь Циолковского в Калуге текла весьма однообразно. И мотивировать упомянутое разделение, например, тем, что в 1897 г. Циолковский временно получает уроки физики в реальном училище, или тем, что, лишившись этих уроков, он в 1898 г. получает место преподавателя физики в Калужском женском епархиальном училище, в связи с чем оставляет свое уездное училище совсем, нет основания, да и хронологически эти факты не совпадают с предлагаемым делением.

Однако с точки зрения тематики трудов Циолковского деление намечается совершенно определенно. Период „бури и натиска“ в разработке основных изобретений Циолковского следует считать заканчивающимся примерно около 1903—1904 гг. К этому времени были закончены в основных чертах и проект металлического дирижабля, и проект реактивного межпланетного корабля, закончены в основном все аэродинамические опыты, законченным также оказался в принципиальных чертах и проект аэроплана, потерявший к этому времени уже в глазах автора свое значение (Циолковский окончательно утвердился в мысли, что дирижабль выгоднее самолета).

Своеобразен указанный период также и с точки зрения внешних успехов распространения предложений и изобретений Циолковского и их оценки со стороны. Действительно, начавшийся с Боровска успех продолжал и в первую часть жизни в Калуге улыбаться изобретателю. Как уже было указано, за это время имели место такие факты, как благоприятный отзыв Академии об экспериментах с сопротивлением воздуха, к этому же времени относится и попытка Голубицкого и некоторых иных почитателей Циолковского создать известного рода общественное мнение вокруг изобретений Циолковского, организовать сбор средств на осуществление изобретений и пр. Как ни мизерны были результаты этой кампании, все же следует отметить, что она имела место.

И случайно или нет, но этот период с конца жизни в Боровске, примерно с 1887, г., по устанавливаемый нами здесь срок — 1903—1904 гг., был периодом и наиболее интенсивного

творчества самого изобретателя. Обнимает эта пора расцвета творческих сил период с 30 по 46-й год его жизни.

Остановимся несколько на методике работы Циолковского в течение этого периода, давшего в сущности все его главные изобретения.

Вот что пишет по этому поводу в своей уже цитированной книге „Циолковский, его жизнь и изобретения“ Я. Перельман, в главе „Как надо изобретать“: „Глубоким заблуждением было бы думать, „что самоучка чистой крови“, как называет себя Циолковский, создает свои проекты кустарно, дилетантски, работая больше „на-глазок“, по счастливому наитию, чем на основе строго научного расчета. Нет, технические его идеи — плод систематических размышлений, тщательных изысканий, многократных опытов и математических вычислений...“. И дальше, сравнивая Циолковского с Эдисоном, Перельман говорит: „Эдисон также работал над своими изобретениями с беспримерным трудолюбием; каждый его успех — это по его собственным словам „один процент творчества и девяносто девять процентов пота“. Но Эдисон обычно шел ощупью, чисто опытным путем, между тем как Циолковский на данных опыта строил обобщающую теорию, позволяющую ему предвидеть результаты дальнейшего экспериментирования“.

С приведенными словами Перельмана нельзя не согласиться. Работа Циолковского, действительно, не имеет характера исключительно эмпирического нащупывания неизвестных результатов, и результаты своих опытов Циолковский предвидел на основе построенных им обобщающих соображений. Единственное, что остается при этом заметить, это только то, что обобщения и теории Циолковского всегда были весьма упрощены и снабжались хотя и объемистыми и пространными, но в высшей степени элементарными расчетами. Поэтому, между прочим, его выкладки так и громоздки. Основные положения его теоретических подсчетов также носили несколько своеобразный отпечаток. Они строились на основе принципа сведения исследуемого явления на самые простейшие виды движений (для примера напомним читателю о теории, которой сопровождал свои аэродинамические опыты Циолковский).

Из сказанного следует, что основные установки мышления Циолковского, которые были отмечены нами при описании его жизни в Москве, все полностью остались действенными и в пору наибольшего расцвета его творчества. Как методами своей теоретической работы, так и исходными принципами этого теоретизирования Циолковский пользуется почти в неизменном виде с самого юншества. Усложнялись технические изобретения, множились, развивались новые, но метод мышления Циолковский сохранил неизменным. Никаких новых методов теоретической работы, кроме выработанных в юншестве, Циолковский не принимал. Все кажущееся ему противным его упрощенным взглядам на строение вещества и законы его развития он отвергал просто и безапелляционно, как „философию“. Из цитаты, приведенной

выше, читатель мог убедиться в том, что в эту „философию“ попадали и Лобачевский, и Эйнштейн, и все прочие, которые хоть чуточку выходили за рамки упрощенческого отношения к миру, за рамки принципов наивного механистического материализма.

Математический аппарат Циолковского также не совершенствовался с конца периода жизни в Москве: начатки дифференциального и интегрального исчисления — и только...

И все же следует удивляться тому, что, орудуя этими примитивными установками мысли и примитивными средствами анализа, Циолковский смог дать своим гениальным изобретениям — самолета, дирижабля и ракеты — ту необходимую числовую аргументацию и поддержку, какая нужна для оправдания *возможности* их осуществления. Повсюду, где Циолковский ведет приблизительный расчет, он поистине удивительно чутко все упрощения, вводимые неточностями анализа, проводит так, что они дают погрешность в невыгодную для расчета сторону. Благодаря этому приему расчета с запасом точности на неучтенные обстоятельства и оказалось возможным для Циолковского создать в защиту и оправдание возможности реализации его изобретений очень убедительную аргументацию.

Указанная черта в методике работы Циолковского в высшей степени своеобразна и характеризует всю чуткость интуиции нашего самоучки. Владая весьма скромными средствами научного исследования, ведя свои работы почти не научным методом, исходя из упрощенных до извращения истинной сущности проблемы постановок, он смог провести расчет таким образом, что введенная погрешность все же не настолько велика, чтобы мешать пользоваться этим расчетом для предварительных соображений и, самое главное, направлена в определенную сторону, невыгодную для проекта.

Вторая часть жизни в Калуге. 1904—1917 гг.

Этот период ничем не замечателен с внешней стороны. Подрастали дети (всего их было 6 человек), учились в школах, кончали гимназии. Одна из дочерей училась на высших женских курсах в Москве; один из сыновей умер, будучи студентом. Другой, не окончив образования, сдал экзамен на учителя начальных училищ, подобно отцу; последний сын окончил бухгалтерские курсы.

Работа в епархиальном училище продолжалась. Тяготила глухота, мешала работать. Приходилось большей частью или объяснять или задавать решение задач на местах. При устных ответах ученицы должны были громко говорить почти около самого уха Циолковского. Попрежнему блестяще обстояло с физическими опытами.

За этот же период Циолковский перенес несколько болезней, но, верный своему отвращению к „медицинской латинской кухне“, ни разу не обращался к врачу. Однако переутомление стало



сказываться. Счастливый выход был найден в „физкультуре“: в возрасте 45 лет (1902 г.) Циолковский купил себе велосипед и с той поры сделался страстным велосипедистом (продолжает кататься даже и сейчас, спустя 30 лет). Велосипед заслонил любимый Циолковским в прежнее время водный спорт и коньки.

В отношении творческом этот период был периодом значительно менее интенсивным, чем предыдущий. Правда, время от времени Циолковский печатал в различных журналах свои статьи о дирижабле, и ракете. Но существенно нового ничего не вносил в свои предыдущие изобретения: дополнялись детали, развивались вспомогательные соображения, но в основном пытался лишь пропагандировать свои мысли и снова добиться их уже окончательного на этот раз признания.

А с признанием становилось все хуже и хуже. Годы революции (1904—1905), не задевшей, кстати сказать, лично Циолковского, и годы последующей реакции были годами упадка интереса к Циолковскому со стороны русского общества. Техни-

ческое общество давало все более и более суровые отзывы на работы, представляемые ему Циолковским. Работа, излагающая принципы реактивного прибора для межпланетных сообщений (1903 г.), была окончательно забыта — настолько, что когда в 1912 г. Циолковский опубликовал в „Вестнике воздухоплавания“ эту работу с некоторыми дополнениями вторично, то ряд зарубежных авторов заявили свои права на первенство изобретения, только ссылка на статью 1903 г. спасла право на первенство Циолковского.

К тому же периоду относится и получение Циолковским патентов на изобретенную им оболочку для металлического дирижабля в ряде стран — Германии, Франции и т. д. Заявки эти были начаты в 1910 г. Тогда же Циолковский делал попытки продать свои патенты, предлагая комиссионеру 25% с выроченной суммы. Эта попытка не имела никаких последствий.

Весной 1914 г. Циолковского пригласили на воздухоплавательный съезд в Петербург. Он прочел там большой доклад и иллюстрировал его диапозитивами, изображающими модели металлического дирижабля, а также моделью длиной в 2 м. Проект встретил неодобрительную критику Н. Е. Жуковского.

Итак, описываемые годы были для Циолковского годами не удач и постепенного отмирания интереса к его делу у общества. Все это, несомненно, должно было сказаться и на самом изобретателе. Он не потерял веры в свое дело, не сложил рук, продолжал пытаться вести борьбу с недоверчивым и пренебрежительным отношением правительства и общества. Но все его призывы поверить, проверить, дать средства, дать возможность продолжать дело были бесплодны. К началу революции дело Циолковского казалось окончательно похороненным, и не было надежды, что оно может воскреснуть. Иссякали силы и у самого изобретателя. Несокрушимая, казалось бы, воля к борьбе надламывалась. Это были годы с 1910 по 1917 — годы реакции и удушения общественных сил.

Между прочим, к этим годам относятся некоторые попытки Циолковского выступить на фронте чистой науки. Мы имеем в виду его статьи „Образование земли“ (1915), „Второе начало термодинамики“ (1914) и первые попытки изложить свое философское мировоззрение в виде своеобразной смеси пророчеств о будущем человечества и собственных точек зрения на философию жизни в настоящем — „Нирвана“ (Калуга, 1914).

„Образование земли и солнечных систем“ содержит изложение общих соображений относительно происхождения планетной системы. Если не обращать внимания на довольно путаное и неясное изложение старой космогонической гипотезы Лапласа, причем имя Лапласа нигде не упоминается в статье, и смутных соображений о величии миров и будущей жизни человечества, то статья никакого интереса не представляет. Также смутно и сбивчиво изложение философии жизни в „Нирване“. Проникаешься, правда, уважением к оптимизму автора и его горячей любви ко всему человечеству, но ничего конкретного и



К. Э. Циолковский в 1912 г.

определенного из этой книжки не выносишь.¹⁵ Всюду рассыпаны призывы, напоминания, повторения о дирижабле с металлической оболочкой и реактивном приборе. Пожалуй, истинный смысл этих статей автора, как и многих последовавших за ними в дальнейшие годы его жизни, только такой: Циолковский верит в то, что использование его названных двух изобретений принесет человечеству новые неисчерпаемые возможности, сможет позволить людям перестроить жизнь совершенно по-новому, и вот Циолковский кричит всему миру: „Слушайте, слушайте, мое изобретение несет вам всем счастье“. Таков по нашему мнению смысл всей литературы, которая собирается в биографиях Циолковского в объемистый список под названием „философия“. Никакой философии ни в точном, ни в приближенном смысле этого слова здесь нет -- только своеобразный вид технической пропаганды металлического дирижабля и ракеты. Что касается психологической подкладки этой „философии“, то в ней ясно видно двигающее ее внутреннее противоречие скромности человека и гордости „пророка“, о котором говорилось выше.

Несколько сложнее обстоит дело с анализом статьи, посвященной второму закону термодинамики. В ней автор совершенно правильно указывает на то, что в газе, помещенном в поле тяжести, термодинамическое равновесие вовсе не совпадает с состоянием равномерного распределения температур. Этот эффект был известен физике под названием термодинамического парадокса до Циолковского. Циолковский пришел к своим заключениям, по всей видимости, совершенно самостоятельно. Однако цель, которую ставил себе Циолковский, излагая этот кажущийся парадокс — опровержение при его помощи второго закона термодинамики, *кажется* достигнутой только ввиду наличия ошибок в дальнейших рассуждениях Циолковского.

Покажем кратко эту ошибку. Имеется в пространстве некоторая масса газа, окружающая довольно массивное центральное тело; назовем его солнцем. Под влиянием тяготения солнца постепенно установится такой режим распределения скоростей и плотностей частиц газа, что плотность и температура, вначале равномерные, будут при приближении к солнцу возрастать. Из этого Циолковский заключил, что этот эффект равносителен нарушению второго начала термодинамики, гласящего в его наиболее правильной редакции, что самым вероятным направлением течения термодинамических процессов в мире является то, в котором энтропия данной системы, т. е. величина, меряющая степень рассеяния тепловой энергии, будет возрастать. Ошибка Циолковского заключается в том, что он забывает о лучеиспускании тепла, его гипотетической массы газа в окружающее пространство. Если бы он о нем вспомнил, то стало бы совершенно ясно, что, несмотря на местное нарушение принципа выравнивания температур, принцип возрастания степени рассеянности энергии во всем мире остается во всей своей силе.

Таким образом все выводы, которые Циолковский строит на основе своего парадокса, выводы о бесконечной продолжительности жизни светил и т. п., автоматически отпадают. Заметим, однако, здесь, что современная физика и термодинамика, построенные на основе квантовой теории, по-своему разрешают вопрос о втором начале термодинамики и соответственно этому о возможности или невозможности тепловой смерти вселенной. Но работы Циолковского это никак не касается, потому что его заключение может критиковаться лишь с точки зрения старых теорий — кинетической термодинамики. А там они оказываются построенными на недоразумении...

К этому же времени следует отнести начало одной весьма незаметной для беглого взгляда, но самой крупной, по нашему мнению, с точки зрения научной ценности астрономической работы Циолковского. Мы говорим о статьях: „Образование солнечных систем“ и „Дополнение к образованию солнечных систем“, напечатанных в Калуге уже после революции. Начата же была работа над этим вопросом именно в рассматриваемый период — около 1914 г.

Смысл и содержание названных двух статей в том, что в них

автор пытается дать расчет процесса образования планетной системы, исходя из соображений, которые очень близки к современным взглядам на этот вопрос, именно учитывается и сила приливного трения, и эффект потери массы путем лучеиспускания, и некоторые другие побочные силы. Весь расчет автор ведет по своему обыкновению весьма элементарными средствами анализа, тем самым резко упрощая все исследование в смысле точности его постановки и в смысле полноты получаемых результатов.

Странным, быть может, покажется для посторонних, но понятным для внимательного наблюдателя и исследователя методики работы Циолковского, то, что в этой космогонической работе автор пользуется в полной мере своим испытанным боевым средством—интуитивной догадкой. Он находит путь проведения примерного расчета без всяких дифференциальных, интегро-дифференциальных уравнений—одними средствами элементарного анализа.

Не нужно думать, что в этих работах Циолковского содержатся результаты, перевертывающие современную космогонию. Однако эта попытка элементарного решения вопросов, которые космогонисты решают порой при помощи весьма тяжеловесных методов, весьма ценна и заслуживает более внимательного отношения, чем это имело место до сих пор. До сих пор (1933 г.) этой работы Циолковского не знал ни один астроном-космогонист, в 1933 г. эта работа была предложена на предмет разбора и истолкования с точки зрения более употребительных в космогонии приемов исследования одному из студентов МГУ, как тема для дипломной работы.

Революция. Выход в отставку. Подъем творческих сил. Признание заслуг. Реализация изобретений

К началу революции 1917 г. Циолковскому было уже 60 лет. Период неудач и депрессии дал себя знать. Силы изобретателя сходили на-нет.

С начала Октябрьской революции Циолковский особенно радостно переживал реорганизацию школы. Работа в новой трудовой советской школе радовала этого неисправимого оптимиста и гражданина вселенной, как он сам себя называет. Во многом изменилась обстановка и окружение. Вот характерное признание самого Циолковского: „...Только после революции, когда я попал в трудовую советскую школу второй ступени, отношение ко мне переменилось и я почувствовал радость свободной работы в условиях нормальных взаимоотношений. Меня радовала свобода преподавания, отсутствие экзаменов, отметок и товарищеское отношение с учениками“.

В 1919 г. Циолковский направляет в Социалистическую академию (позже — Коммунистическую) свою автобиографию. Его утверждают членом этой Академии. Это был первый шаг признания Циолковского и его заслуг советской властью и общественностью.



В 1920 г. он по болезни в возрасте 63 лет выходит в отставку и прекращает педагогическую работу, имея стаж в 38 лет непрерывной работы в средней школе. Ему назначают академический паек, ЦЕКУБУ выдает ему денежную премию; наконец особым постановлением правительства РСФСР Циолковскому назначается персональная пенсия.

Этот краткий перечень показывает всю интенсивность той работы, которой советское государство окружило старика, поддерживая его, как раз в тот период времени, когда, казалось, силы Циолковского уже иссякают и дальше он бороться не сможет. Это внимание к нему самому, внимание и интерес, проявленные к его изобретениям со стороны общественности, дают новые силы и вливают новую бодрость в творческий дух изобретателя. Достаточно для характеристики этой вспышки деятельности привести следующие данные: за период с 1919 по 1930 гг. Циолковским написано и издано около тридцати книжек, брошюр и статей на разные темы. Что же касается предыдущих лет, то за все время с первого печатного выступления в 1891 г. по 1917 г. им было опубликовано примерно такое же количество работ. Большинство работ Циолковского издавалось до самого последнего времени в Калуге на собственные средства автора и бесплатно рассылалось им всем желающим. После революции им дан ряд новых изобретений, например реактивный аэроплан, разработан новый тип стратоплана, построенного также на принципе ракеты, дан в высшей степени оригинальный проект сверх-

скоростного поезда,двигающегося без колес по особому бетонному полотну, опираясь на тонкий слой воздуха, с силой нагнетаемого в промежуток между полотном и дном аппарата.

Из нашего краткого жизнеописания периода упорной борьбы, долгих лет борьбы за право на жизнь своих изобретений, борьбы с косностью и рутинной работой как правительства царской России, так и официальных пломбированных специалистов было видно и упорство Циолковского, и его действительно несокрушимая воля к борьбе. Он твердо верил в свои „обворожительные мечты“ и бился, как подобает истинному герою, за их осуществление.

Признание достоинств этого человека, оценку его заслуг и бескорыстного служения делу прогресса человечества могла принести с собой только пролетарская революция. Вот несколько фраз из автобиографии этого гениального изобретателя и борца за мечту:

„При советском правительстве, обеспеченный пенсией, я мог свободнее отдаться своим трудам и, почти не замеченный прежде, я возбудил теперь внимание к своим работам. Мой дирижабль признан особо важным изобретением. Для исследования реактивного движения образовался ГИРД (группа изучения реактивного движения). О моих трудах и достижениях появлялось много статей в газетах и журналах. Мое семидесятилетие было отмечено прессой. Через пять лет мой юбилей даже торжественно отпраздновали в Калуге и Москве“.

Политика партии, советского правительства по отношению к изобретательству нашла блестящее выражение в этом полном признании заслуг Циолковского и этом заботливом отношении к его трудам и его личности.

Семидесятипятилетний юбилей Циолковского в Калуге и в Москве вылился в торжественный праздник советских общественных организаций. И этот праздник был не только чествованием Циолковского, но и праздником всего советского изобретательства, торжеством передовиков производства, рационализаторов, изобретателей, ударников труда и обороны. Прочтите книжку: „К. Э. Циолковский“, выпущенную Госавиаавтоиздатом после юбилея. Там вы найдете захватывающие страницы описаний торжества в Калуге. Там вы найдете простые слова стенограмм, от которых делается и радостно и бодро.

В своей автобиографии Циолковский спрашивает в одном месте: „Оправдал ли я тот хлеб, который ел в продолжение 75 лет?“

Прочтите стенограммы юбилейных собраний, там вы найдете, как ответило правительство, наградившее Циолковского орденом Красного трудового знамени, как ответили партия и советская общественность на этот вопрос.

Годы борьбы окончены, Циолковский признан. Скромный домик на улице Брута в Калуге стоит все также и на том же месте, но уж на улице имени Циолковского.

При Дирижаблестрое работает специальный отдел цельнометаллических дирижаблей Циолковского; там десятки инженеров

трудятся над осуществлением заветной мечты Циолковского. Существует и группа изучения реактивного движения, разрабатывающая проекты аппаратов, построенных на принципе ракеты Циолковского.

Кипит работа в Советском союзе над реализацией „обворожительных мечтаний“ нашего самоучки и великого изобретателя. Отдадим ему должное, но не будем приписывать ему таких свойств и черт его характера, которыми он не обладает. Не будем возводить его в сан великого всемогущего всезнайки и пророка. Это было бы по меньшей мере непочтительно. Сознаемся в том, что он не является ни настоящим философом, ни астрономом, ни физиком, ни биологом. Выступления его на этих фронтах внутренне мотивированы и оправданы все теми же великолепными техническими проектами. Не будем уверять и себя, и его в том, что мы не понимаем истинной ценности Циолковского как изобретателя, давшего миру прекрасные изобретения, сумевшего их мотивировать и снабдить расчетом, несмотря на отсутствие у самого изобретателя и сложной аппаратуры математического анализа и систематических сведений из области точных наук. Поймем и то, что обстоятельства жизни и природные особенности не позволяли Циолковскому выйти из скорлупки замкнутости, не позволяют и теперь сделаться фактическим учителем и непосредственным руководителем десятков людей, работающих по заданиям партии и правительства над осуществлением его изобретений.

„СССР идет усиленно, напряженно по великому пути индустриализации страны и построения бесклассового общества, и я не могу этому не сочувствовать и горячо не приветствовать борцов за это дело...“. Кончает Циолковский свою автобиографию.

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.

Н. Моисеев

Декабрь 1933

От редактора

Суд современников, дающих оценку великому человеку, исключительно трудная вещь.

Поэтому немудрено, что в очерке биографии К. Циолковского, составленном проф. Моисеевым, есть ряд догадок, подчас необоснованных, и ряд спорных мест.

Распространенное мнение, что Циолковский всю жизнь являлся принципиальным одиночкой не является беспорным. Связь Циолковского с Д. И. Мен-

делеевым, его безуспешные обращения в Императорское техническое общество, связь с Обществом любителей естествознания, попытки перевестись в Москву, связь с Академией наук, поддерживавшей одно время его работы, его разносторонняя литературная деятельность — говорят о противоположном. Но все же одиночество Циолковского в его работе — факт несомненный.

По нашему мнению корни этого одиночества лежат в том непонимании и враждебно-насмешливом отношении, которое проявила техническая интеллигенция парской России к идеям Циолковского, идеям, вносящим революцию в технику передвижения.

Доклад Циолковского в 1887 г. показал, что трудно передать людям новые мысли, выходящие из круга их обычных представлений, как бы ясно эти мысли изложены ни были. В 1890 г. Императорское русское техническое общество забраковало проект цельнометаллического дирижабля на том основании, что „аэростат должен силою вещей навеки остаться игрушкой ветров“.

Циолковский не согласился с этим смертным приговором. Мало того, он осмелился жестоко критиковать в печати своих противников. Такого рода „задор“ был, по мнению самого Циолковского, одной из причин его разрыва с научно-техническим миром.

В 1899 г. Циолковский производит опыт со своей первой воздушной подушкой. Результаты встречены довольно благосклонно. Но когда построена вторая труба, снабженная, насколько нам известно, первой в мире спрямляющей поток решеткой, и отчет об опытах с ней отправлен в Академию наук, начинается обычная история: отчет напечатать нельзя, так как „ненаучен“ самый метод применения аэродинамической трубы с искусственным потоком. „Ненаучен“ до тех пор, пока его не применили Рябушинский и Жуковский.

В 1904 г., под влиянием друзей и группы калужских инженеров, Циолковский снова обращается в Императорское техническое общество с новым проектом цельнометаллического дирижабля, но безрезультатно; предложение по существу не рассматривается, как отвергнутое уже в 1890 г.

Эти примеры дают ясное представление о том отношении, которое встречали работы Циолковского, необычным языком говорящие о необычных и новых вещах.