

Выдающиеся советские ученые и инженеры

К. Э. ЦИОЛКОВСКИЙ О НАУКЕ И НАУЧНОМ ТВОРЧЕСТВЕ (К 125-летию со дня рождения)

А. А. КОСМОДЕМЬЯНСКИЙ

Я учился, творя.

К. Э. Циолковский

1. В истории интеллектуального развития человечества можно выделить сравнительно немного открытий, которые оказали бы столь радикальное влияние на развитие новых разделов науки, техники и промышленности, как ракетостроение и космонавтика. Пионерские работы Циолковского по ракетодинамике, аэродинамике ракет, самолетов и дирижаблей, а также его глубокие, гениальные прогнозы развития космонавтики имеют громадное значение как образец проницательности человеческого разума. Эти работы определили основные закономерности новой области научно-технического прогресса и стали фундаментом новых свершений в области ракетостроения и космонавтики. Труды Константина Эдуардовича Циолковского внесли существенный вклад в формирование космической философии, выработку нового взгляда на Вселенную, ломку «земного» мирозерцания. Ракета, как наиболее рациональный аппарат для осуществления космических полетов была в центре творческих исканий Циолковского с юношеских лет.

Позже о своей работе «Свободное пространство» (1883 г.) он писал: «Юношеская работа. Значение понятия о явлениях, которые мы встретим при устройстве поселений вне атмосферы» [3, с. 438].

Приведем итоговую оценку исследований за период 1903—1924 гг., данную Циолковским в его работе «Ракета в космическое пространство». «В 1903 г., ровно 20 лет тому назад, я поместил в «Научном обозрении» мою работу о реактивном приборе, или об особенным образом устроенной гигантской ракете для межпланетных путешествий. Работа была полна точных расчетов и сулила завоевание солнечной системы¹ и великое будущее человечеству... В 1911—1912 году я снова в «Вестнике воздухоплавания» поместил краткое содержание этой работы и расширил ее... Мы видим, что европейская наука буквально подтверждает мои выводы — как о полной возможности космических путешествий, так и возможности устройства там жилищ и заселения околосолнечного пространства. Последнее дает в 2 миллиарда раз больше солнечной энергии, чем какое получает Земля. Дело разгорается и я зажег этот огонь» [4, с. IV, V].

Циолковский знал, что в его расчетах взяты несколько завышенные значения удельной тяги реактивного двигателя, и он в 1929 г. предложил использовать для получения космических скоростей многоступенчатую ракету с последовательным отделением ступеней [5]. В этом случае даже при самых скромных (реально полученных) удельных тягах можно получать и первую и вторую космические скорости.

И наконец, на склоне дней, в конце 1934 г., Циолковский предлагает новую многоступенчатую систему [6], которую называет эскадрилей ракет. (Ракеты соединены параллельно и при старте включаются двигатели всех ракет. Выработавшая половину топлива половина стартовавших ракет переливает топливо, и оставшиеся в эскадриле

¹ Здесь и далее выделено автором статьи.

ракеты продолжают движение, будучи полностью заправленными. Процесс переливания повторяется, и цели достигает одна ракета.)

«С помощью эскадры этих ракет путем переливания запасов взрыва мы можем получить высшие скорости, которых одна ракета получить не сможет. Переливание, например, бензина из одного аэроплана в другой — вещь не только возможная, но и бывающая» [6, с. 424].

Таким образом, целеустремленная исследовательская работа Константина Эдуардовича по ракетодинамике и космонавтике не самопогружение для собственного удовольствия или даже самоусовершенствования. Нет! Для Циолковского определяющий мотив научного творчества есть благо людей, польза всему человечеству, забота о будущем человеческого общества. Он был уверен, что его работы станут началом величайших технических преобразований и «*дадут обществу горы хлеба и бездну могущества*». «Основной мотив моей жизни: сделать что-нибудь полезное для людей, не прожить даром жизнь, продвинуть человечество хоть немного вперед», — писал ученый [7, с. 1].

2. Вероятно, целесообразно подчеркнуть, что стремление Циолковского «продвинуть человечество хоть немного вперед» исходило из высоких целей всей его жизни: минимум себе и своей семье — максимум обществу, Родине, всему прогрессивному на нашей планете.

«Я интересовался более всего тем, что могло бы прекратить страдания человечества, дать ему могущество, богатство, знание и здоровье, — писал Циолковский в 1935 г. — А тут глухота, бедность, унижение... и вместе с тем *пылкое, страстное до безумия стремление к истине, к науке, к благу человечества*, стремление быть полезным... полное, ради этого, пренебрежение средними человеческими обязанностями. На последний план я ставил благо семьи и близких. Все для высокого» [8, л. 5 об. — 6].



Константин Эдуардович
Циолковский

Конечно, и в 1903, и 1911—1912, и 1926, и 1929 гг., когда появлялись оригинальные, пролагающие новые пути работы Циолковского по ракетодинамике и космонавтике, было много скептиков, людей «здорового смысла», и даже среди крупных ученых, которые считали утопией получение космических скоростей полета и совершенно маниловскими мечты о межпланетных путешествиях².

Зная об этих убеждениях и высказываниях, Константин Эдуардович писал: «Было время — и очень недавнее, — когда идея о возможности узнать состав небесных тел считалась даже у знаменитых ученых мыслителей безрассудной. Теперь это время прошло. Мысль о возможности более близкого, непосредственного изучения Вселенной, я думаю, в настоящее время (1911—1912 гг.) покажется еще более дикой. Стать ногой на почву астероидов, *поднять рукой камень с Луны*, устроить движущиеся станции в эфирном пространстве, образовать живые кольца вокруг Земли, Луны, Солнца, *наблюдать Марс на расстоянии нескольких десятков верст*, спуститься на его спутники или даже на самую

его поверхность, — что, по-видимому, может быть сумасброднее! *Однако только с момента применения реактивных приборов начинается новая, великая эра в астрономии* — эпоха более пристального изучения неба» [10, с. 205].

Глубокая убежденность Циолковского в необходимости и полезности его творческих исканий для прогресса науки, процветания Родины помогала ему продуктивно работать в очень трудных условиях (материальных и нравственных).

² Так, Эсно-Пельтри утверждал в 1928 г.: «Я же полагаю пока невозможным послать туда (к Луне. — А. К.) аппарат, способный преодолеть земное притяжение, пока не найден будет более мощный источник энергии вроде радия, какового пока в нашем распоряжении нет» [9, с. 23].

В наши дни после длительных 175—185-суточных космических полетов, давших интересный научно-технический материал, мы можем утверждать, что наша страна под руководством Коммунистической партии успешно реализует и развивает замечательные прогнозы великого ученого-мыслителя К. Э. Циолковского.

3. Циолковский называл настоящих ученых, чья деятельность помогает идти человечеству вперед, «двигателями прогресса». Он писал: «Двигатели прогресса — это люди, ведущие все человечество и все живое к счастью, радости и познанию. Таковы:

1) Люди, организующие человечество в одно целое.

2) Изобретатели машин, которые улучшают производимые продукты, сокращают работу и делают ее более легкой... Машинны усиливают производство в десятки, сотни и тысячи раз.

3) Изобретатели машин, которые используют силы природы, например механическую силу, химическую и т. п. Эти силы могут увеличить механическое могущество человека в тысячи раз.

4) Двигатели прогресса — также люди, указывающие на способы усиленного размножения и улучшения человеческой породы.

5) Также люди, открывающие законы природы, раскрывающие тайны Вселенной, свойства материи. Объясняющие космос, как сложный автомат, сам производящий свое совершенство.

6) К двигателям прогресса относятся и люди, восприимчивые к великим открытиям, сделанным другими, осваивающие их и распространяющие их в массе.

Пока наиболее редки и потому наиболее драгоценны первые 5 категорий, 6-я же категория людей встречается чаще. Короче сказать: ученых больше, чем изобретателей и мудрецов» [11, с. 12].

Изучая труды Константина Эдуардовича, нетрудно увидеть, что для него высшим типом ученого является *ученый-мыслитель*. Циолковский относил себя именно к этой (пятой) категории людей. В самом деле, читая его известную повесть «Вне Земли» [12], где главными действующими лицами являются Галилей, Гельмгольц, Ньютон, Лаплас, Франклин и Иванов, легко догадаться, что Иванов — это Циолковский. Это прослеживается и в идеях (ракетодинамика, космонавтика), и в манере изложения мыслей, и во внутреннем жаре (темпераменте и увлеченности). Вот краткая характеристика Циолковского самому себе:

«Иванов был большой фантазер, хотя и с огромными познаниями; он больше всех был мыслителем и чаще других возбуждал те странные вопросы, один из которых (о космической ракете.— А. К.) уже обсуждался нашим обществом» [12, с. 123].

«Идеи о возможности технического завоевания использования мирных пустынь носились давно — еще более ста лет тому назад. В 1903 году один русский мыслитель написал серьезный труд по этому поводу и доказал математически на основании тогдашних научных данных полную возможность заселения Солнечной системы. Но эти идеи были почти забыты, и только наша компания ученых их воскресила и отчасти осуществила» [12, с. 185].

В 1924 г. Константин Эдуардович, защищая свой приоритет в области теории ракет, с горечью писал в предисловии к брошюре «Ракета в космическое пространство»: «Я сделал открытия во многих областях знания, между прочим, в учении о строении атома; кто может во всем свете быть тут судьей? Также и другие мои труды опередили современность. Спасите же их, если желаете себе добра. Зачем повторять жестокие заблуждения, описанные в истории сткритий и изобретений. Надо воспользоваться этими уроками и не поспирать больше истину» [4, с. VI].

4. Остановимся на некоторых характерных особенностях творчества Циолковского.

Стиль изложения. Он писал для народа. Просто и доступно. С минимальным использованием специальных малоизвестных терминов. Применяемый им для строгих доказательств математический аппарат ограничивался дифференциальным и интегральным исчислениями, общедоступной теорией обыкновенных дифференциальных уравнений.

Циолковский хорошо понимал важность и оригинальность своих работ. Он страстно желал их публикации. Но он не хотел, чтобы его работы кто-нибудь рецензировал или редактировал. Вот что он писал в 1924 г.:

«Как жаль, что я не имею возможности издавать мои труды. Единственное спасение для этих работ — немедленное, хотя и постепенное их издание, здесь в Калуге, под



К. Э. Циолковский и М. К. Тихонравов в Калуге 17 февраля 1934 г.

моим собственным наблюдением. Отсылать рукописи на суд средних людей я никогда не соглашусь. *Мне нужен суд народа.* Труды мои попадут к профессионалам и будут отвергнуты или просто затеряются³. *Заурядные люди, хотя бы и ученые,* как показывает история, *не могут быть судьями творческих работ.* Только по издании их, после жестокой борьбы, спустя немало времени, отыщутся в народе понимающие читатели, *которые и сделают им справедливую оценку и воспользуются ими.* И на то уходят века и даже тысячелетия. Если некоторые мои работы не погибли, то только благодаря печати или отдельным их изданиям» [4, с. V—VI].

Кто-то из мудрецов сказал, что «краткость есть душа ума, а многословие — его прикраса». Работы Константина Эдуардовича очень компактны. Изложение целеустремленное и строгое. Но иногда ему хочется раскрыть перед читателем увлекательные перспективы космонавтики, и тогда он предстает перед нами как художник слова. «Но зато как прекрасно будет достигнутое. Завоевание солнечной системы даст не только энергию и жизнь, которые в 2 миллиарда раз будут обильнее земной энергии и жизни, но и простор еще более обильный. Человек в своей власти над Землей владеет, так сказать, только двумя измерениями, третье же ограничено, т. е. распространение вверх и вниз пока невозможно. Тогда же человек получит три измерения...

А отсутствие тяжести, а девственные лучи Солнца, а любая температура, получаемая в сооружениях только силой солнечных лучей, а ничего не стоящее передвижение во все шесть сторон, а познание вселенной... Мы не можем оценить тут всех благ и преимуществ завоевания солнечной системы» [14, с. 314—315].

Отношение к научному наследству. В одном из писем к Я. И. Перельману Константин Эдуардович указывает в качестве одной из причин, мешающих признанию его работ, следующую: «Не по обычаю написаны. *Нет исторического обозрения предмета, авторитетных ссылок, указаний на литературу и прочее*» [15, л. 12]. Работая в архиве над рукописью Циолковского «Беседы о Земле» [16], мы нашли авторскую исповедь («Предисловие» к работе) по этому вопросу. Карандашом, рукой Циолковского отмечено: «Предисловие годится ко всем моим трудам». Ученый писал: «У меня в моих

³ Циолковский прав. Его превосходная работа по экспериментальной аэродинамике, посланная им 1908 г. Н. Е. Жуковскому, была утеряна И. Станкевичем. Ее обнаружили только в 1938 г. в ЦАГИ [13, с. 158].

работах мало имен и ссылок на знаменитые сочинения. Но это не значит, что я их не уважаю, не признаю или считаю мною сказанное за открытое мною. *Мои взгляды и учение — несомненный продукт науки и прочитанных мною книг.* Вследствие глухоты с детства у меня один источник: написанное или напечатанное.

Без науки, без этого склада трудов великих и гениальных людей всех времен и народов, я был бы крошечной величиной»⁴.

«Человек и даже целый народ, предоставленный самому себе, блуждает во тьме и не в силах, например, сам дойти до известной всем теперь нумерации или десятичного обозначения чисел... Правда, я самостоятелен и многое открываю сам, но все же и я продукт деяний и мыслей, витающих среди людей... Мне просто удобно писать так, как я вижу. Отсутствие имен и названий облегчает и читателя. Дело ведь не во мне и в других, а в том, чтобы сообщить как можно короче и проще то, что людям важнее всего *знать*... Я не только признаю заслуги мудрецов, ученых и всех двигателей просвещения и технического прогресса, но и не знаю, как выразить свой восторг и преклонение перед ними» [16, л. 2—3].

Отметим, что Циолковский превосходно знал и историю развития человеческого общества, и современное (ему) состояние авиации и воздухоплавания. В 1900 г. в журнале «Научное обозрение» он опубликовал статью «Успехи воздухоплавания в XIX веке», где дано подробное изложение почти всех проектов и реальных конструкций воздушных кораблей XVIII и XIX вв. [18].

Анализ работ Циолковского, опубликованных в XX столетии (до 1935 г.), показывает, что ему были хорошо известны все основополагающие работы по термодинамике, специальной теории относительности, строению атома (теория Бора) и другим разделам механики и физики. Но Циолковский — революционер в науке, и поэтому он не укладывается в привычные, застывшие представления. В 1928 г. он писал: «Будем смелы. Не будем бояться кары авторитетов, хотя бы за ними были тысячелетия. Мы охотно за ними пойдем, если они, с точки зрения несомненных знаний, пришли к верным, хотя и недоказанным ими выводам.

Как мы можем быть виновны, если мы следуем своему разуму? Что же может быть выше его? Конечно, возможные существа сильнее нас по разуму. Но где они? Они не приходят к нам на помощь. Когда придут, тогда и послушаем их. Сейчас же имеем только указания наиболее даровитых своих собратьев. Разум же неба молчит» [19, с. 4].

Отношение к эксперименту. Характеризуя свою манеру творческой научной работы, Циолковский утверждал: «Меня считают теоретиком. Это правда, но не полная. Я в самом деле всю жизнь вычислял, но мне приходилось производить и множество опытов... Я сильно отстал в тонкостях математических и других наук, но я имею то, что надо: творческую силу и способность быстрой оценки всяких новых выводов» [20, л. 6—7].

Мы считаем важнейшим вкладом в становление и развитие отечественной и мировой экспериментальной аэродинамики цикл работ Константина Эдуардовича на построенной им в Калуге в 1897 г. аэродинамической трубе с открытой рабочей частью («воздуходувка» — по терминологии Циолковского). Имея значительный опыт проектирования цельнометаллического дирижабля и аэроплана, он с величайшей ясностью и логичностью доказал, что для прогресса аэронавтики совершенно *необходим систематически накопленный опытный материал о силах воздействия воздушного потока на движущиеся тела.* И Циолковский лично (в одиночку) провел огромное число экспериментов (более 10 000), и ему удалось определить аэродинамические характеристики многих моделей простых тел (пластинки, шара, цилиндра и др.) и даже моделей дирижаблей. С горечью приходится отмечать, что большинство результатов Циолковского по экспериментальной аэродинамике не было опубликовано в дореволюционной России⁵, и поэтому многие его выводы о законах сопротивления воздуха были повторены и опубликованы в XX в. в лабораториях Эйфеля (Франция) и Прандтля (Германия).

⁴ В рукописи «Руководители человечества» есть такие строки: «Одна ученость без дарований бессильна. И одно природное дарование при незнании наук бесплодно. Как бы гениален человек ни был, но, предоставленный самому себе, он не откроет даже десятичного счисления» [17, л. 6].

⁵ Только небольшая часть экспериментальных результатов была опубликована Циолковским в 1898—1899 и 1902 гг. [21, 22].

До сих пор многие аэродинамики нашей страны недооценивают эти выдающиеся новаторские труды ученого — *зачинателя нового раздела современной науки*.

Б. В научном творчестве Константина Эдуардовича является нам пример интеллектуальной независимости, т. е. самостоятельности научного размышления. Почти все открытия были сделаны в уединении в скромных домиках в Боровске и Калуге. Конечно, даже гениальные ученые-мыслители *формируются всей совокупностью общественно-экономических условий данного времени* и носят на себе (своих творениях) довольно ясный отпечаток своей эпохи. Но великие ученые, схватывая суть главных закономерностей природы (или общества, или мышления), могут успешно предсказывать (очерчивать) контуры будущего. Размышления над новыми, впервые открываемыми закономерностями, доминантами процессов, требуют, как правило, уединения или, лучше сказать, ограниченного общения с коллегами, единомышленниками, учениками.

Конечно, мы хорошо знаем, что построить современный самолет, создать атомную бомбу или обеспечить постоянное наблюдение за полетом космического корабля невозможно, сидя на веранде домика вблизи поймы Оки. Но мы можем с такой же уверенностью и точностью утверждать, что и законы механического движения Ньютона, и геометрия Лобачевского, и теория относительности Эйнштейна были созданы (открыты) путем сосредоточенного, систематического размышления в уединении. Недаром Альберт Эйнштейн не раз подчеркивал, что для ученого-мыслителя самым подходящим местом было бы место служителя маяка. Думается, что и выбор предмета размышлений — масштабного, крупного, спорного (не мелкоутилитарного, ясного всем) — почти совершенно недоступен планирующим науку организациям.

Циолковский в письме от 28 апреля 1932 г. В. А. Зарзару утверждал: «Я революционер в науке и технике, и очень бы страдал, если бы мне не дали возможности, например, работать над стратопланом или конструкцией атома. Нельзя требовать от меня, чтобы я сосредоточился исключительно на дирижабле... Мной олицетворяется революционный дух науки и техники» [23, л. 1]. А в письме от 28 сентября 1932 г. Г. И. Солодкову он высказывает следующую мысль: «Не забывайте, что для успешности моей работы нужен покой и уединение» [24, л. 16].

Циолковский считает творческую работу первоисточником всего многообразия современной научной жизни.

В связи с обсуждением проблемы «одиночка — коллектив» мы приведем красочное высказывание К. А. Тимирязева: «Артельное, даже подчиненное строго иерархическому контролю производство науки представляется мне таким же невозможным, как и подобное производство поэзии. В компании пишутся водевили, оперетты, смехотворные стихотворения, но едва ли какое литературное сообщество подарит миру „Фауста“ или „Гамлета“. Рассказывают, будто Гей-Люссак однажды приглашал Тенара предпринять общую работу. „Хорошо, согласился Тенар, но как мы разделимся?“ — „Очень просто: ты будешь работать, а я болгать“, — ответил Гей-Люссак» [25, с. 60—61].

Следует отметить, что если управление творческой личностью (может быть, получившей в соответствии с пожеланием А. Эйнштейна место служащего маяка) есть внутреннее дело самой личности (желает сегодня — трудится, а завтра — нет), то управление продуктивной деятельностью коллектива требует руководителей особого таланта, особых дарований.

Эта проблема особенно остро стоит перед коллективами исследовательских институтов и лабораторий в нашей стране, строящей новое социалистическое общество. Главное для победы социализма, писал В. И. Ленин, это создание «высшего, чем капитализм, общественного уклада, именно: повышение производительности труда, а в связи с этим (и для этого) его высшая организация» [1, с. 187]. Ленин подчеркивал, что повышение производительности труда требует, с одной стороны, социалистической организации соревнования, а с другой — «применения принуждения, так чтобы лозунг диктатуры пролетариата не осквернялся практикой киселеобразного состояния пролетарской власти» [1, с. 190]. Мы должны при организации работы коллективов твердо помнить следующую мысль Ленина: «Ни одно глубокое и могучее народное движение в истории не обходилось без грязной пены, — без присасывающихся к неопытным новаторам авантюристов и жуликов, хвастунов и горлопанов, без нелепой суматохи, бестолочи, зряшной суетливости, без попыток отдельных „вождей“ братья за 20 дел и ни одного не доводить до конца» [1, с. 193].

Автор этой статьи убежден, что в великом деле становления и развития науки страны социализма мы должны, отдавая приоритет деятельности больших коллективов, не забывать о создании оптимальных условий творчества отдельных личностей, способных делать открытия на самых различных этапах научного «университета». Знаменитый французский физик, родоначальник волновой механики Луи де Бройль, рассматривая условия успешного развития современной науки, писал: «Важнейшими факторами успеха остаются качества руководителя коллектива, индивидуальная инициатива и интуиция исследователя. Но в теоретической части наиболее существенно, как мне кажется, именно индивидуальное усилие, зачастую в единении. Величайшие открытия в этой области были сделаны смелыми умами в единении. Так было по крайней мере в прошлом, но, мне кажется, есть все основания думать, что так будет и в будущем» [26, с. 223].

6. Какие же нравственные черты творчески работающего ученого-мыслителя наиболее импонируют Циолковскому? Это прежде всего самозабвенная преданность исканию истины. Он считает, что «каждый человек должен быть проникнут высшими идеями, ведущими всех людей к счастью и совершенству» [27, с. 1]. «Работая над реактивными приборами, я имел в виду мирные и высокие цели: *завоевать вселенную для блага человечества, завоевать пространство* и энергию, испускаемую Солнцем» [28, л. 1 об.].

Разум — это высшее совершенство природы. Усилия разума (его подлинная жизнь) — искание истины. «Что же могущественнее разума? Если же он сильнее всего, то он все победит. Ему — власть, сила и господство над всем космосом. Последний сам рождает в себе силу, которая им управляет. Она могущественнее всех остальных сил природы» [29, с. 57].

Важнейшим качеством ученого является, по Циолковскому, способность сосредоточиться на определенной проблеме, т. е. большая избирательность внимания, умение отвлекаться от раздражающих «шумов» внешнего мира, погрузиться в размышления. «Творчество требует сосредоточения на определенной группе идей. Остальные должны быть забыты» [30, с. 12]. Но он по собственному опыту знает, что «высшее творчество почти всегда изнурительно, если не сопровождается достаточным отдыхом! Сколько людей погибло благодаря чрезмерному творчеству!» [Там же].

Ученый-мыслитель не должен уделять сколько-нибудь заметного внимания (свести его к минимуму) бытовому вопросу: «*Все для высокого*» — девиз жизни Константина Эдуардовича. Очень характерно в этом плане письмо Циолковского в Народный комиссариат торговли и промышленности от 8 февраля 1919 г.: «Вообще я не должен иметь материальных забот об одежде, тепле и пище. *Хорошо солдатское довольствие*, и его мне достаточно. Я должен сосредоточиться на одном: на принятом на себя деле» [31]. Интересно отметить, что подобное пренебрежение условиями быта и моды (на другом уровне материальной обеспеченности) не раз высказывал и А. Эйнштейн. Так, он писал: «Я никогда не стремился к благополучию или роскоши и даже в какой-то мере испытываю к ним презрение» [32, с. 175].

Для Циолковского характерна удивительная скромность в его работах, статьях, высказываниях (кроме дискуссионных). Он не скрывает от читателя своих сомнений, если имеющиеся в распоряжении факты, вычисления, логические построения не дают однозначных неопровержимых выводов. Он пишет в неопубликованной работе «Круги новых познаний»: «*Необходима и плодотворна научная скромность*. Мы верим в современную науку, но мы верим и в ее ограниченность, в ее более сложное и исправленное будущее. Поэтому сомнения не мешают, в особенности если они ведут человечество к благу» [33, л. 16].

«Моя цель — в малом и доступном объеме дать много. Горю стремлением внушить всем людям разумные и бодрящие мысли. При этом я тружусь самостоятельно и ново, только основы научны, стары и известны. Множество имен, мнений и дат мешает главному — усвоению истины. Дело специалистов исторических наук давать эти даты, имена и их противоречивые мнения. Я же выбираю из всего материала то, что считаю наиболее вероятным. Компильяции требуют, конечно, много изложения. Мои же работы не компильяции» [34, с. 286].

7. Наверное, научное творчество тесно связано с поэзией, музыкой, изобразительным искусством. Я опять назову А. Эйнштейна, который очень хорошо играл на скрип-

ке, и А. П. Бородина, знаменитого русского композитора, который был хорошим специалистом по химии (с 1864 г. профессор Медико-хирургической академии).

Циолковский очень любил музыку и даже сочинял ее (не записывая мелодии). Он любил тихонько петь. «Когда же не был занят, особенно во время прогулок, всегда пел. И пел не песни, а как птица, без слов. Слова бы дали понятие о моих мыслях, а я этого не хотел. Пел и утром и ночью. Это было отдыхом для ума. Мотивы зависели от настроения. Настроение же вызывалось чувствами, впечатлениями, природой и часто чтением. И сейчас я почти каждый день пою и утром, и перед сном, хотя уже и голос охрип, и мелодии стали однообразней. Ни для кого я этого не делал, и никто меня не слышал. Я это делаю сам для себя. Это была какая-то потребность. Неясные мысли и ощущения вызывали звуки. Помнится, певческое настроение появилось у меня в 19 лет» [35, л. 22—22 об.].

8. Одну из особенностей творческой манеры Циолковского мы объяснить не в состоянии. Дело касается записи математических формул почти во всех (изданных в Калуге) работах Циолковского. Он считал, что запись формул через буквы латинского алфавита иррациональна, и требовал записывать их русскими буквами, сокращая соответствующие слова. Например, скорость движения точки (тела — при поступательном движении) обозначается учеными всех стран буквой v , а Циолковский записывает ее (Ск), скоростной напор $= \frac{1}{2} \rho v^2$, где ρ — плотность, у Циолковского выглядит так:

$\frac{1}{2}$ Пл (Ск²) и т. д. Вот его аргументация для такого нововведения: «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? Общепринятый 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... Латинские обозначения оставляю только для обозначения логарифмирования» [36, с. 1—2] ⁶.

Циолковский хорошо понимал, что его нововведение мешает пониманию и признанию его открытий. В письме Я. И. Перельману он указывает в качестве одной из причин, затрудняющих чтение его работ, «отвращение к смешению русского с латинским (обозначение величин русскими буквами)» [15, л. 12]. Мы думаем, что из-за малоопытных обозначений не получила в свое время (1927 г.) признания и должной оценки замечательная работа Константина Эдуардовича «Сопротивление воздуха и скорый поезд», в которой дана теория движения аппарата на воздушной подушке [37].

Почему он так зашифровал свои работы, пролагающие новые пути, остается для нас тайной. Приведенная выше аргументация Циолковского неубедительна ⁷.

9. К. Э. Циолковский — интернационалист. Большинство его работ, особенно дореволюционных, обращено к народам всех наций и стран, к Человечеству. Продвинуть Человечество хоть немного вперед — основное устремление научно-технического творчества Константина Эдуардовича. Но он любил Россию, ее среднюю полосу — Нечерноземье, города Калугу и Боровск, реки Оку и Протву. В часы отдыха он мастерил оригинальные лодки, любил кататься на коньках, совершать велосипедные прогулки в ближайший сосновый бор. Я думаю, что в тишине (и уединении) необъятных русских полей и лесов рождались великие дерзкие мысли о космических полетах, звездоплавании, новых закономерностях жизни во Вселенной и новых теориях динамических процессов.

⁶ Позднее Циолковский отметил, что оставляет привычные со школьной скамьи обозначения и для тригонометрических функций.

⁷ Будем помнить мудрые слова Ф. Энгельса: «Личность характеризуется не только тем, что она делает, но и тем, как она это делает» [2, с. 492].



К. Э. Циолковский за работой в саду (1932 г.)

После Великой Октябрьской социалистической революции условия жизни и работы К. Э. Циолковского совершенно изменились. Он писал: «Только наша Советская власть отнеслась ко мне человечно. *Новая и настоящая Родина создала мне условия для жизни и работы.*

В 1932 году крупнейшее капиталистическое общество металлических дирижаблей прислало мне письмо. Просили дать подробные сведения о моих дирижаблях. Я не ответил на заданные вопросы. Я считаю свои знания достоянием СССР!

Я горжусь своей страной, да, горжусь! Комсомольцы и молодежь, учитесь еще больше. Делайте это с радостью, ни на один час не забывайте о будущем нашей великой Родины» [38].

Характеризуя работы ракетчиков начала 30-х годов, он писал: «Сильно поднялось мое самочувствие, когда я увидел, как мои продолжатели скромно и незаметно ведут крупную и вместе с тем очень сложную техническую работу. Нет более новой и трудной техники в мире, чем дело реактивного движения... Всей душой приветствую это великое начинание — первый практический камень моей Родины по овладению межпланетных пространств реактивными приборами» [39].

И совсем оптимистично прозвучало приветствие Циолковского советскому народу в день 1 Мая 1935 г.

«Стальным птицам становится тесно в воздухе, и это стало возможным у нас лишь теперь, когда наша Партия и Правительство, весь наш трудовой народ, каждый трудящийся нашей Советской Родины дружно принялись за осуществление дерзновеннейшей мечты человечества — завоевание заоблачных высот...

Сорок лет я работал над реактивным двигателем и думал, что прогулка на Марс начнется лишь через много сотен лет. Но сроки меняются. Я верю, что многие из вас будут свидетелями первого заатмосферного путешествия...

Герои и смельчаки продолжают первые трассы — Земля — орбита Луны, Земля — орбита Марса и еще далее: Москва — Луна, Калуга — Марс» [40].

Мы — современники больших свершений, участники грандиозной научно-технической революции. Строгий и беспощадный судья — время лишь выявляет и подчеркивает величие замыслов Циолковского, своеобразие и оригинальность его творчества, высокую мудрость проникновения в сущность новых (до него неизвестных) динамических процессов природы и техники. Открытие доминант этих неизученных, сложных явлений механического движения, строгая их математическая обработка — бессмертные первые шаги

в области экспериментальной аэродинамики, теоретической ракетодинамики и космонавтики, кристально ясные формулы Циолковского — украшают советскую науку, составляют ее «золотой фонд»⁸.

В наши дни работы Циолковского повседневно помогают большим коллективам ученых-исследователей, инженеров — строителей ракет и космических кораблей осуществлять новые дерзания советской космонавтики. Они в боевых порядках *космического фронта планеты Земля*.

Творческий оптимизм зачинателя современной ракетодинамики и теоретической космонавтики показывает всем искателям новых путей развития науки и техники, что нет на Земле, в нашей Галактике, во всей Вселенной таких сил, которые могли бы противоборствовать (противостоять!) способности человеческого разума *искать и открывать новое, ранее homo sapiens (человеку разумному) неизвестное*⁹. Циолковский не раз говорил: «Невозможное сегодня станет возможным завтра» [42, с. 136].

Мы можем гордиться великим гражданином нашей Родины, подлинным украшением человеческого рода, провозвестником могучего, красивого, интеллектуального и нравственного бытия всех жителей планеты Земля.

Литература

1. Ленин В. И. Полн. собр. соч., т. 36.
2. Маркс К. и Энгельс Ф. Соч., 2-е изд., т. 29.
3. Циолковский К. Э. Собр. соч., т. II, М., 1954.
4. Циолковский К. Э. Ракета в космическое пространство. 2-е изд. Калуга, 1924.
5. Циолковский К. Э. Космические ракетные поезда. Калуга, 1929.
6. Циолковский К. Э. Наибольшая скорость ракеты.— Собр. соч., т. II, М., 1954, с. 420—431.
7. Циолковский К. Э. Первая модель чисто металлического аэронаута из волнистого железа. Калуга, 1913.
8. Циолковский К. Э. Фатум, судьба, рок (1919 г.).— Архив АН СССР, ф. 555, оп. 2, д. 1, л. 1—6.
9. Эсно-Пельтри Р. Исследование высших слоев атмосферы при помощи ракеты и возможность межпланетных путешествий.— В кн.: Н. А. Рынин. Межпланетные сообщения. М., 1932, с. 17—89.
10. Циолковский К. Э. Исследование мировых пространств реактивными приборами (1911—1912).— Избр. тр. М., 1962, с. 167—208.
11. Циолковский К. Э. Двигатели прогресса. Калуга, 1928.
12. Циолковский К. Э. Вне Земли.— В кн.: Путь к звездам. М., 1960, с. 117—247.
13. Воробьев Б. Н. Циолковский. М., 1940.
14. Циолковский К. Э. Космические ракетные поезда.— В кн.: Реактивные летательные аппараты. М., 1964, с. 313—340.
15. Циолковский К. Э. Письмо Я. И. Перельману от 9 января 1932 г.— Архив АН СССР, ф. 555, оп. 4, д. 17, л. 12—13.
16. Циолковский К. Э. Беседы о Земле.— Архив АН СССР, ф. 555, оп. 1, д. 347, л. 2—57.
17. Циолковский К. Э. Руководители человечества.— Архив АН СССР, ф. 555, оп. 1, д. 466, л. 2—12.
18. Циолковский К. Э. Успехи воздухоплавания в XIX веке.— «Научное обозрение», 1900, № 12.
19. Циолковский К. Э. Любовь к самому себе или истинное себялюбие. Калуга, 1928.
20. Циолковский К. Э. Письмо И. Т. Клейменову от 29 марта 1934 г.— Архив АН СССР, ф. 555, оп. 3, д. 108, л. 5—7.
21. Циолковский К. Э. Давление воздуха на поверхности, введенные в искусственный воздушный поток.— Вестник опытной физики и элементарной математики. Одесса, 1898, № 269, 270; 1899, № 271, 272.
22. Циолковский К. Э. Сопротивление воздуха и воздухоплавание.— Научное обозрение, 1902, № 5, с. 139—160.
23. Циолковский К. Э. Письмо В. А. Зарзару от 28 апреля 1932 г.— Архив АН СССР, ф. 555, оп. 3, д. 66, л. 1.
24. Циолковский К. Э. Письмо Г. И. Солодкову от 28 сентября 1932 г.— Архив АН СССР, ф. 555, оп. 4, д. 22, л. 16—17 об.
25. Тимирязев К. А. Собр. соч., т. V, М., 1938.
26. Луи де Бройль. По тропам науки. М., 1963.

⁸ Мы имеем в виду формулу для максимальной скорости ракеты в свободном пространстве, формулы для равноускоренного движения ракеты в одном поле тяготения, формулы, определяющие запас топлива для совершения мягкой посадки на какую-либо планету или астероид.

⁹ «Скрытая сущность вселенной не обладает в себе силой, которая была бы в состоянии оказать сопротивление дерзновенно познания» писал Гегель [41, с. 16].

27. Циолковский К. Э. Общечеловеческая азбука, правописание и язык. Калуга, 1927.
28. Циолковский К. Э. Письмо в газету «Биржевые ведомости» от 12 мая 1905 г.— Архив АН СССР, оп. 3, д. 102, л. 1—2 об.
29. Циолковский К. Э. «Пояснения к «Монизму».— В кн.: Сопrotивление воздуха и скорый поезд. Калуга, 1927, с. 52—58.
30. Циолковский К. Э. Нирвана. Калуга, 1914.
31. Циолковский К. Э. Письмо в Народный комиссариат торговли и промышленности от 8 февраля 1919 г.— Архив АН СССР, ф. 555, оп. 3, д. 12, л. 2—2 об.
32. Эйнштейн А. Собр. соч., т. IV. М., 1967.
33. Циолковский К. Э. Круги новых познаний.— Архив АН СССР, ф. 555, оп. 1, д. 476, л. 1—16.
34. Циолковский К. Э. Растения будущего. Собр. соч., т. IV. М., 1964, с. 286—291.
35. Циолковский К. Э. Черты из моей жизни (1935).— Архив АН СССР, ф. 555, оп. 2, д. 14, л. 1—28.
36. Циолковский К. Э. Общественная организация человечества. Калуга, 1928.
37. Циолковский К. Э. Сопrotивление воздуха и скорый поезд. Калуга, 1927.
38. Циолковский К. Э. Моя гордость.— Комсомольская правда, 1934, 7 ноября.
39. Циолковский К. Э. Письмо в Стратосферный комитет от 12 мая 1935 г.— Архив Государственного музея истории космонавтики им. К. Э. Циолковского, НВФН-3375
40. Циолковский К. Э. Осуществляется древнейшая мечта человечества. М.: Аэрофлот, 1939, с. 11—12.
41. Гегель Г. Соч., т. 1. Энциклопедия философских наук. М.—Л., 1929.
42. Циолковский К. Э. Исследование мировых пространств реактивными приборами (1911—1912 гг.) — Собр. соч., т. II. М., 1954, с. 100—139.

K. E. TSIOLKOVSKY ON SCIENCE AND SCIENTIFIC WORK

A. A. KOSMODEMYANSKY

A contribution of Tsiolkovsky to the forming of space philosophy, to the working out of the new view on the Universe is considered. The author draws attention of the reader to the main subject of the Tsiolkovsky's scientific work — the welfare of mankind, the concern of the future of the human society

The view of K. E. Tsiolkovsky on the relation to scientific heritage, to experiment, his opinion on the moral traits of the creatively working scientist are considered.