

Г.Г. Вокин

Космос и Человек.

**Приглашение к размышлениям
о гуманитарных аспектах результатов
космической деятельности Человека**

Издание четвертое, дополненное

Юбилейный
Издательство ЗАО «ПСТМ»
2015

УДК 629.7: 528

ББК 39.6

В 66

Вокин Г.Г.

Космос и Человек. Приглашение к размышлениям о гуманитарных аспектах результатов космической

деятельности Человека –

Ю.: ЗАО «ПСТМ», 2015, 80с.

ISBN 978-5-91380-037-4

В данной брошюре ставятся и обсуждаются вопросы главным образом гуманитарного характера, вытекающие из анализа результатов космической деятельности, полученных за истекшие 50 лет с начала космической эры. Высказываются соображения и обсуждаются вопросы, связанные с ограниченностью ресурсов Земли и возможностей Человека, а также выясняется исключительно важная роль ограничений фундаментального характера, определяющих по существу границы возможностей людей в познавательной и созидательной деятельности. В качестве выхода из создавшейся ситуации с целью обеспечения устойчивого социально-экономического развития человеческого общества высказываются предложения о переходе к космическому мышлению, элементы которого формулируются в брошюре, и к соответствующим принципам практической деятельности людей и государств.

Для широкого круга читателей, интересующихся вопросами перспектив развития космической деятельности Человека, а также влиянием её на направления социально-экономического и нравственного развития общества.

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации Чобанян В.А. (ВА РВСН им. Петра Великого);

доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации Чаплинский В.С. (НИИ КС им. А.А. Максимова - филиал ГКНПЦ им. М.В.Хруничева).

ISBN 978-5-91380-037-4

© Вокин Г.Г., 2011

© Издательство ЗАО «ПСТМ», 2015

Познанию Мира нет конца, потому что он бесконечен, но конечны, к сожалению, познавательные-созидательные возможности Человека.

Введение

Прежде всего, надо отметить, что в последние годы на научно-технических конференциях и семинарах по космической тематике, а иногда и в периодической прессе, обсуждается широкий круг проблем, которые выходят далеко за рамки традиционных вопросов космических исследований. Причем, как следует из анализа содержания докладов и сообщений на этих форумах, в качестве центральных и первоочередных проблемных вопросов часто обсуждаются ключевые вопросы, связанные с выявлением потенциальных возможностей Человека и определением его роли, места, миссии, содержания и форм участия в области космической деятельности на Земле и в Космосе.

Результаты космических исследований инициируют многие вопросы, как ни странно, гуманитарного, причем, прежде всего, мировоззренческого и социально-экономического характера, как никакие, может быть, другие исследования, при этом космические исследования особенно актуализируют и

высвечивают вопросы учета ограниченных возможностей Человека и окружающей его среды. Ученое сообщество разделило, как известно, науки на естественные и гуманитарные. Однако диалектическое мышление не приемлет такого искусственного деления, потому что объекты исследования – Природа и Социум, по большому счету, едины, при этом они являются частями одного целого – земного и космического сегментов ноосферы. Результаты, полученные в естественных науках, приобретают подлинный смысл лишь тогда, когда к ним прикладываются критерии, выработанные в гуманитарных науках. Поэтому естественные и гуманитарные аспекты результатов космической деятельности Человека необходимо рассматривать и осмысливать в неразрывном единстве. При этом следует особо подчеркнуть, что результаты, полученные в области естественных и технических наук, после осмысления их возможностей с социально-экономической точки зрения, очень часто приобретают в высшей степени гуманитарный характер.

Включаясь в обсуждение упомянутых проблемных вопросов, в брошюре, опираясь на существующие естественно-научные подходы и представления, обсуждаются и обосновываются вытекающие из учета ограничений фундаментального характера, имеющих место в деятельности Человека и в потен-

циальных возможностях Земли как среде обитания людей, следующие основные положения:

- результаты анализа основных достижений в области космической деятельности Человека за полувековой период с начала космической эры и перспективных планов, намечаемых ведущими странами Земли в области освоения Космоса, свидетельствуют о том, что наряду с выдающимися результатами научного и прикладного характера количество проблемных вопросов к настоящему времени не только не уменьшилось, наоборот, их число возросло многократно, причем впервые наибольший удельный вес приобрели вопросы, относящиеся, в частности, к гуманитарной составляющей космической деятельности;

- окружающий земного Человека Мир возможно до конца и познаваем, но для нас ли людей современной эпохи, эволюционно сформированных к настоящему времени в условиях Земли. Познанию Мира нет конца, потому что он бесконечен, но конечны, к сожалению, возможности Человека;

- Земля явилась колыбелью для человечества и скорее всего останется для него навсегда самым удобным жилищем, поэтому в сохранении её жизненных возможностей должно быть заинтересовано все человечество во имя своего существования;

- люди-земляне, трезво и расчетливо осознавая

и учитывая свои ограниченные возможности и ограниченные возможности Земли, в интересах устойчивого и благополучного социально-экономического существования и развития своего и будущих поколений в основу своей космической и иной планетарной деятельности должны положить парадигмы космического мышления.

Эти положения направлены на раскрытие концептуальных предпосылок фундаментального характера об ограниченных возможностях Человека как в сфере познания окружающего Мира, так и в сфере его созидательно-преобразующей деятельности, а также нацелены в связи с этим на выявление целесообразных ограничений в космической и иных областях его деятельности на нашей планете и в Космосе, при соответствующем учете которых будет экономно обеспечиваться как научно-технический прогресс, так и социально-экономическое развитие общества без нанесения Природе и Социуму неблагоприятных последствий.

1. Об ограничениях, диапазонах и областях существования объектов Природы и Социума

Как очевидно свидетельствует анализ, любой неживой объект, живая особь или организационная структура Социума, понимаемые в широком смысле слова, могут существовать только в некотором определенном многомерном объеме пространства среды, характеристики которой находятся в некоторых диапазонах своих значений. Эти, своего рода, объемы-области-ниши образуются пространственными и временными ограничениями, а также диапазонами характеристик среды. Каждый объект или особь могут существовать в своем качестве и сохранять свои характеристики, свойства и функции, благодаря которым объект или особь при классификации относят к той или иной группе или классу. В среде с другими диапазонами характеристик, т.е. при других ограничениях, объект или особь переходят к другим состояниям, при этом они могут утрачивать свои прежние свойства или функции и существовать уже в другом качестве. Это означает, что в той же среде, но с качественно другими характеристиками, упомянутые объекты превращаются в нечто другое с качественно другими состояниями, в связи с чем при классификации они уже становятся объектами других классов. Короче говоря, любой объект или особь могут суще-

ствовать и жить только в определенной среде в некотором диапазоне ее характеристик. В дальнейшем, с целью обеспечения наглядности и доходчивости изложения, рассуждения будем вести в основном применительно к техническим объектам.

Предварительно сделаем некоторые общие замечания, которые, на первый взгляд, носят абстрактный характер, но они есть следствия прикладного содержания из теории множеств, теории устойчивости и теории надежности. Эти замечания отражают широкий спектр ситуаций и несут с собой, по мнению автора, в известной мере, гуманитарное содержание.

В самом общем виде любой объект или систему, состоящую из некоторых элементов, можно охарактеризовать структурой, физической основой и принципами действия ее элементов, функциями структуры объекта в целом и функциями его элементов, а также параметрами и характеристиками элементов и структуры объекта.

Объект R выполняет функции в полном объеме, если каждый из его параметров и параметров его элементов $p_1^0, p_2^0, \dots, p_i^0, \dots, p_m$ находятся в некотором присущем ему диапазоне $[p_i^{on}, p_i^{og}]$, где p_i^{on}, p_i^{og} – нижняя и верхняя границы (ограничения) параметра p_i^0 , $i=1, 2, \dots, n$. Как известно, любой объект функционирует в некоторой среде. Многомерную область $Q_0(p_1^0, p_2^0, \dots, p_n^0)$, образованную упомянутыми огра-

ничениями, когда среда нейтральна к объекту, будем называть собственной областью существования объекта в пространстве его параметров (характеристик). Взаимодействие окружающей объект среды с ним или влияние на него среды может быть для объекта благоприятным, нейтральным или отрицательным.

Окружающая среда $S(p_1^s, p_2^s, \dots, p_i^s, \dots, p_r^s)$ также характеризуется своей физической основой и параметрами ее составляющих. При этом каждый из параметров $p_i^s, i = 1, 2, \dots, r$ составляющих окружающей среды, в которой функционирует объект, также имеет диапазон своего изменения, который определяется нижней p_i^{sn} и верхней p_i^{sg} границами (ограничениями) этого параметра p_i^s . В упомянутых диапазонах среда остается исходной, не меняя принципиально своих свойств и агрегатного физического состояния. Отметим, что параметры составляющих среды могут изменяться под влиянием другой среды, внешней по отношению к ней, точно также, как параметры объекта под действием окружающей, т. е. ближайшей к нему среды, в которой он должен функционировать.

Многомерную область среды $Q_s(p_1^s, p_2^s, \dots, p_n^s)$, образуемую границами диапазонов параметров составляющих среды, назовем собственной областью существования среды в пространстве ее параметров. Многомерную область $Q_{os} = Q_o \cap Q_s$ в пространстве

параметров (характеристик) среды и объекта, являющихся пересечением собственных областей существования среды и объекта, т.е. принадлежащей одновременно собственной области существования среды и собственной области существования объекта, назовем естественной областью существования объекта R . Приведенные определения имеют достаточно универсальный характер и относятся к объектам любого функционального назначения и средам любой физической природы. По терминологии теорий устойчивости и надежности в данном случае мы имеем дело с областью устойчивости объекта и надежного его функционирования в условиях возмущений, порождаемых окружающей средой.

В практике проектирования объектов не редко встречаются случаи, когда получаемые при проектировании параметры-характеристики объекта не входят в область требований-ограничений, которые задаются исходя из условий успешного выполнения объектом определенных функций в среде его эксплуатации. Это означает, что требования-ограничения поставили перед проектантом, своего рода, преграды, которые могут быть зачастую и принципиально непреодолимыми в рамках известных к настоящему времени естественно-научных представлений и подходов.

Надо особо подчеркнуть, что упомянутые гра-

ницы (ограничения) в известной степени могут меняться, например, с изменением физической основы объекта, но при условии сохранения выполняемых объектом функций; в известной мере они могут отодвигаться, но, что главное, они всегда остаются, что, как будет видно в последующем изложении, имеет принципиальное значение и несет принципиальные последствия с точки зрения, в частности, познания Мира и проникновения в Космос.

Заметим, что приведенные определения являются обобщением таких математических понятий, как области существования функций, области устойчивости, а применительно к технике – области надежности. Эти обобщения распространяются на такие понятия, как объект и среда, в пространстве которой функционирует объект. При этом под объектами понимаются любые технические объекты, живые существа и социальные структуры, а под средой понимаются любые физические или социальные субстанции, окружающие объект, т. е. где он функционирует. Есть основания полагать, что упомянутые собственные области существования среды и объекта, а также естественную область существования объекта можно отнести к категориям гуманитарного характера, потому что по смыслу они независимы от физической основы среды, структуры и назначения объекта в широком смысле пони-

мания. Окружающая объект среда влияет на величину изменения его параметров, причем параметры среды могут быть такими, что текущие параметры объекта могут изменяться настолько, что их значения будут выходить за границы допустимого диапазона. В этом случае естественная область существования объекта исчезает, объект теряет устойчивость и перестаёт выполнять свои функции. Это означает, что объект не может работать в условиях среды, обладающей такими параметрами, которые вызывают недопустимые изменения параметров объекта, делая его неработоспособным. Это обстоятельство свидетельствует о том, что проектируемый объект в такой среде работать не сможет и что создание его проблематично по принципиальным соображениям, не смотря на то, какие бы усилия проектанты не прилагали, сохраняя при этом комплекс предъявляемых к нему требований по функциям и характеристикам. Иначе, говоря обиходным языком, сказанное означает, что всякий объект, система, процесс, живая особь или вещество любой физической природы для своего устойчивого существования во времени и пространстве должен иметь, как принято говорить, свою «нишу», то есть область существования в окружающей среде, понимая понятие окружающей среды в широком смысле слова применительно как к Природе, так и к Социуму. При этом, кстати,

можно добавить, что как в Природе, так и в Социуме далеко не всякий объект, прежде всего технический, процесс, система, живой организм или вещество, находящееся, например, в определённом агрегатном состоянии, может иметь упомянутую нишу для своего устойчивого существования и тем более для развития в той или иной среде природного или социального характера. Как будет видно из последующего, это обстоятельство имеет принципиальное значение, в том числе, в частности, для реализации полетов в Космос, особенно в дальний Космос, или для анализа и оценки хотя бы потенциальных возможностей колонизации Человеком Космоса или использования его энергетических и материальных ресурсов. Попутно заметим, что мифы о дальних полётах в Космос, перелетах, поселениях в Космосе и т.п. слушать очень интересно было в детстве, но человечество, надо думать, уже вышло из детского возраста. Есть основания полагать, что времена, когда нас очаровывали старые мифы прошли, а новые мифы, захватывающие наше воображение, наверно, ещё не родились. Когда они родятся и родятся ли они вообще, никто не может сказать. И, вообще, есть ли для этого предпосылки и основания. По этому поводу в настоящее время вряд ли кто-либо может сказать обоснованно что-либо определённое и реально полезное, основываясь на современ-

ных научно-естественных предпосылках, подходах и представлениях. Надо думать, что мечты о Космосе Человека не покинут никогда, но они не должны быть маниловскими, то есть пустыми мечтаниями.

Эти общие рассуждения, хотя и носят достаточно абстрактный характер, но они применимы на самом деле к любой деятельности технической или социальной направленности. При этом следует особо подчеркнуть, что учет ограничений имеет принципиальное значение для обеспечения устойчивого функционирования любого объекта, социальной структуры или процесса. Это означает: ограничения по существу определяют возможность реализации замыслов конструкторов-проектантов, особенно если речь идет о реализации общественно значимых проектов, например, в области космической деятельности. К сожалению, упоминаемые ограничения накладывают свое «вето» на возможность реализации многих заманчивых технических замыслов или на углубление наших знаний об окружающем Мире.

В силу рассматриваемой темы и специализации автора приведенные общие соображения детализируются, естественно, применительно к космонавтике.

Таким образом, упомянутые ограничения представляют собой совокупность многоэлементных требований и условий, выполнение которых направ-

лено, прежде всего, на обеспечение реализуемости того или иного космического проекта или мероприятия. Эти ограничения-требования приобретают принципиальное значение при формировании, прежде всего, масштабных государственных или международных различного рода программ и проектов, а при организации их финансирования и тем более при реализации они становятся определяющими на этапах принятия решений.

На протяжении XX века возникало много разного рода идей, научных направлений, технических проектов и социальных инициатив. Общеизвестны и не нуждаются в конкретном напоминании те многообещающие, часто розовые, перспективы, которые обещали в свое время поборники воздухоплавания, ядерной энергетики, генетики, планов преобразования природы, кибернетики, лазерной техники, а также поборники многообещающих социальных преобразований. Космонавтика в этом смысле исключением не является. Это только в состоянии пассионарного возбуждения мы пели в свое время в «Марше энтузиастов»: «Нам нет преград ни в море, ни на суше, нам не страшны ни льды, ни облака, знамя души своей, знамя страны своей мы пронесем через миры и века!» К сожалению, Человек в своей деятельности встречается сплошь и рядом с непреодолимыми трудностями или ограничениями, т.е. Чело-

век далеко не всемогущ по определению. К сожалению, рамки познания и практической деятельности Человека по ряду причин, о которых будем говорить ниже, очень ограничены и относительно невелики. Конечно, Человек много предпринимает усилий, чтобы расширить границы возможного и реализуемого. Но упомянутые рамки удастся в ряде случаев только несколько расширить, но чтобы снять их, Человек не обладает даже принципиальными возможностями, по крайней мере, в силу существования обсуждаемых ограничений, вытекающих из современных естественно-научных представлений. Существование упомянутых ограничений и рамок требует от Человека жить в реальном, а не в воображаемом, виртуальном мире. Ведь до сих пор нередко выдвигаются космические проекты, основанные на использовании гипотетических двигателей, разгоняющих космический корабль до невероятно больших скоростей, выдвигаются предложения по реализации на космических телах производств и т.д., предполагая, что когда-то все это можно сделать, если, образно говоря, постараться. В данном случае это не та ситуация, как это было в прошлом: получали что-то в лаборатории в пробирках, а затем задача состояла в организации заводского производства. В нашей ситуации сплошь и рядом нет даже рабочих гипотез, чтобы реализовать выдвигаемые проекты. Поэтому в нашем

варианте наиболее рациональным будет проведение интенсивных научных поисков, оставаясь на реальных позициях, в реальном Море, а не в мире грёз.

Надо заметить, что этапы расширения возможностей Человека настолько важны, что они определяют по существу характер основных эпох человеческой цивилизации.

Общеизвестно, какая малая толика из обещанного оказалось реальным и вошло в практику. При этом «виновниками» являются рассматриваемые ограничения, которые по незнанию или по другим причинам не учитывались на первых этапах развития упомянутых областей деятельности Человека. Причем, учет упомянутых ограничений приобретает принципиальное значение, начиная со среднего и заканчивая высшим руководством государственного или международного уровня, т.е. когда принимаются решения о развертывании дорогостоящих и наукоёмких программ и проектов.

2. Об ограниченности ресурсов Земли и возможностей Человека

Переходя к изложению существа темы, сразу следует подчеркнуть, что результаты космических исследований не только серьезно расширили представления землян о пространстве в окрестностях Земли и ближайших планет Солнечной системы, но и способствовали расширению возможностей Человека применительно к деятельности на Земле. Они также серьезно повлияли как на формирование мировоззрения людей, так и на представления о роли, месте и образе деятельности и жизни Человека на Земле в настоящем и в обозримом будущем. Одновременно космические исследования и результаты исследований в области фундаментальных естественных наук продемонстрировали не только определенные возможности Человека в познании законов окружающего Мира (Природы, Космоса, Социума), но и выявили, по крайней мере в рамках наших представлений, те принципиальные ограничения, с которыми Человек сталкивается или встретится в относительно недалеком будущем в своей деятельности по изучению микромира, макромира и мегамира.

Речь идет, в первую очередь, о далеко не неограниченных возможностях Человека. Это мнение

не является результатом, так скажем, пессимистического настроения, а представляет собой по возможности реальный взгляд на действительное положение вещей. Как показывает беспристрастный анализ, Земля явилась не только колыбелью человечества, но она останется для него, скорее всего, и жилищем на все времена его существования. Прежние мечты о переселении на другие планеты или в другие Миры к настоящему времени утратили реальность. На примере эксплуатации пилотируемых космических станций можно видеть, какую наземную инфраструктуру надо иметь и сколько средств надо тратить, чтобы обеспечить жизнедеятельность небольшого экипажа. Что же касается осуществления полетов к Луне или Марсу и создания там баз, то требуемые затраты и ресурсы неизмеримо возрастут, которые станут посильны только сообществу стран, хотя и есть у ряда космических держав свои амбициозные планы. Можно полагать, что если и будут эти планы реализовываться, то во имя земных интересов, потому что именно при решении сверхзадач отыскиваются новые научно-технические решения, разрабатываются новые технологии и получают новые материалы, так нужные для земных дел. Трудно даже предположить, что упомянутые базы будут всерьез чем-то снабжать Землю, например, энергией или матери-

альными ресурсами. По сегодняшним представлениям и с прогнозом на достаточно длительный срок о рентабельности снабжения Земли из вне говорить пока не приходится. По оценкам, мы во много раз должны тратить земных ресурсов больше, чем ожидаем получить. К сожалению, в обозримом будущем даже не предвидится получение, своего рода, положительного КПД или баланса. То есть, по современным представлениям, если наука не найдет каких-то возможностей принципиального характера, мы должны тратить и так ограниченные ресурсы Земли, не получая из Космоса взамен хотя бы эквивалента энергии или вещества. Имеет место очень большая вероятность того, что реализация очень оптимистичных, по мнению некоторых энтузиастов космонавтики, проектов по организации передачи энергии с Луны на Землю с помощью лазеров также очень проблематична. Авторы восторженных идей ожидает встреча с ограничениями принципиального характера, связанных, в частности, с созданием соответствующих зеркальных систем, аккумулярованием электрической энергии на Луне, с потерями энергии при прохождении атмосферы Земли, трудностями фокусировки и канализации энергии излучения, а также с чрезвычайно низким (всего несколько процентов) КПД лазеров как преобразователей электрической энергии

в энергию излучения, например, оптического диапазона как наиболее рационального, по мнению авторов упомянутых проектов. Надо также сказать, что не вызывает оптимизма и использование радиоизлучений СВЧ-диапазона: «камнями» преткновения в данном случае являются расходимость луча, сложные синхронизированно управляемые бортовые и наземные антенные комплексы с ожидаемыми чрезвычайно внушительными габаритно-массовыми характеристиками, а также экологические угрозы, которые могут быть вызваны неустрашимыми боковыми лепестками мощных бортовых генераторов-излучателей и т.д. Следует добавить, что рентабельная реализация таких систем пока что аргументированно даже не просматривается.

Не менее как к категории умозрительных гипотез надо отнести и предложения о создании отражательных систем на основе материалов астероидов Солнечной системы после перевода их на геоцентрические орбиты с помощью снимаемых, например, с вооружения ядерных боеприпасов. Оставляя в стороне вопросы доставки ядерных зарядов к астероидам, технологию создания отражательных систем из вещества астероидов и гравитационного влияния на земные процессы масс астероидов после гипотетического перевода их на геоцентрические орбиты, следует отметить, в первую очередь, что

характер ядерного взрыва на поверхности небесного тела, не имеющего атмосферы, очень существенно отличается по физическим процессам от наземного взрыва. Импульс силы от ядерного взрыва получается в результате сублимации поверхностного слоя небесного тела, носящей характер поверхностного распределенного взрыва, вызванного воздействием интенсивных излучений светового, рентгеновского и гамма-диапазонов, а также потока микрочастиц. Толщина сублимирующего слоя относительно не велика, поскольку упомянутые излучения проникают на небольшую глубину (ориентировочно порядка нескольких метров). Поэтому масса интенсивно испарившегося вещества и отделенного от тела (с достаточно большой скоростью) будет относительно не велика. В связи с этим не следует ожидать большого приращения вектора скорости всего тела в направлении реактивной силы, потому что она, во-первых, очень кратковременна, а, во-вторых, не так велика, как, может быть, хотелось бы. Естественно, что для сообщения телу импульса скорости в нужном направлении, ядерный взрыв надо осуществлять в определенном месте поверхности тела, для чего надо знать законы движения его центра масс, относительно оси вращения или относительно центра масс. При этом остаются открытыми вопросы выбора мощности и количества заря-

дов, а также способов их доставки (интеллектуализированными автоматами-роботами или пилотируемыми космическими аппаратами). В связи с упомянутым предложением уместно напомнить также, что нигде не сообщалось, чтобы самый мощный ядерный взрыв в 20 мегатонн, произведенный на нашей Новой Земле, вызвал какие-либо изменения параметров орбиты Земли. Хотя масса Земли не измеримо больше массы астероидов, но основания для сравнительных оценок и размышлений, как говорится, имеют место быть.

И тем не менее проблема обеспечения Земли энергией и веществом из вне остается актуальной и требует самых интенсивных поисков (в основном пока только теоретических, не исключая, конечно, и экспериментальную отработку отдельных ключевых элементов, которые могут быть безусловно полезными в земных системах различного назначения) научно-технических путей её решения, хотя в рамках существующих естественно-научных представлений создание сколько-нибудь рентабельных систем такого рода наталкивается на обсуждаемые в брошюре ограничения фундаментального характера или на, своего рода, по существу запреты Природы, в том числе и с угрозой для жизни людей.

Уместным будет напомнить и подчеркнуть, что имевшие место полеты в недалеком прошлом

к Луне, на Луну и к планетам Солнечной системы, не в обиду будет сказано, не так уж многое и прояснили: признаков жизни нигде не найдено, да применительно к тем условиям можно было ожидать её только с большой долей фантазии; новых химических элементов или новых агрегатных состояний веществ не найдено; происхождение небесных тел не объяснено, как это заявлялось и т.д. и т.п. Да это и не удивительно, по космическим масштабам Солнечная система — это, как говорится, одна капля в океане, так что ожидать тут большого разнообразия химических элементов и веществ не приходится. При этом, однако, не подлежит сомнению наивысшая степень полезности полученных фундаментальных научных данных и прикладных аспектов использования результатов космических исследований применительно к организации глобальных сетей связи, телевидения, навигации, дистанционного зондирования Земли, а также к созданию целого спектра средств и систем военного назначения.

Это мы коснулись некоторых экономических и познавательных аспектов, свидетельствующих об ограниченных возможностях изучения и освоения Космоса Человеком. Но существует целый ряд принципиальных ограничений, которые препятствуют проникновению в макромир, вглубь вещества или в дальний Космос.

Во-первых, существуют ограничения в энергетике и в получении материалов с желаемыми характеристиками. Например, мы не можем разогнать частицы в ускорителях до скорости света, если подключим даже все электростанции Земли. Мы не можем создать таких мощных генераторов для радиолокаторов, чтобы получить отраженные сигналы от других ближайших звездных систем. Имеют место ограничения при создании мощных ракетных двигателей в силу конечных значений теплотворной способности топлива и конечной прочности материалов. Не предвидится создание материалов невероятно большой прочности с исчезающе малой плотностью, что необходимо было бы, например, для создания космических лифтов. К этому перечню уместно добавить общепринятые постулаты: скорость света и скорость гравитационного дальнего действия конечны. При этом известные релятивистские эффекты также не увеличивают наши возможности.

Во-вторых, имеет место множество принципиальных ограничений, связанных с нижними порогами, например, чувствительности приборов. В метрологии известны: минимальные размеры частиц, которые мы можем рассмотреть в оптический или электронный микроскоп; минимальная энергия излучения оптического или радиодиапазона, кото-

рую можем зафиксировать над уровнем теплового шума; минимальные погрешности измерений массы и времени, параметров движения тел, расстояний, различных физических и химических величин и т.д.

Известно, что каждый измерительный прибор, предназначенный для измерения некоторой физической величины, всегда имеет по разным причинам зону нечувствительности или порог чувствительности, в том числе и с учётом глубокого охлаждения приёмников. Это означает, что сведения об этом параметре ниже порога чувствительности мы знать не можем, т.е. мы встречаемся с пределами познания. При абсолютном нуле температуры пусть не будет теплового движения атомов, но какие-то процессы в атомах наверняка идут, но о них мы ничего сказать не можем. Порог в результате совершенствования приборов может отодвигаться, но ликвидировать его невозможно по причинам принципиального характера, например, в случае, когда мы достигаем уровня теплового шума. А это уже граница наших знаний. Практически, например, это может быть следующая ситуация: от рукотворного космического аппарата, посланного, скажем за пределы Солнечной системы, мы не можем принять информационные сигналы, потому что он обладает ограниченной энергетикой, а у нас радиоприем-

ник имеет порог чувствительности. В то же время, мы можем принимать в широком диапазоне радиоизлучения, идущие от звезд или звездных систем, потому что мощность этих источников чрезвычайно велика. При этом прямых измерений в области этих источников провести мы не можем, а это уже один из потолков наших познавательных возможностей. Уместным будет напомнить, что, как сообщалось в печати, уже предпринимались попытки послышки информационных сообщений для мыслящих существ от имени землян в направлении ближайших звезд с надеждой найти, образно говоря, космических собратьев. Однако, есть основания считать маловероятным событие достижения радиосигналами областей других звезд. Скорее всего на таких огромных расстояниях даже в случае обеспечения предельно малого угла расходимости и предельно большой мощности радиолуча энергия будет распределяться в огромном объеме пространства, рассеиваться и поглощаться космической пылью. Поскольку законы Природы принято считать в общем-то едиными, то даже если некоторые порции энергии и достигнут областей других звезд, то принять их возможностей не будет, там ведь тоже приемники излучений имеют пороги чувствительности, если предположить, что там есть развитые цивилизации. Надо полагать, что в этом состоит

еще одно из ограничений возможностей Человека. В итоге получается ситуация, что Человеку Земли ничего не остается делать, как навсегда остаться стоять один на один с внешним Миром и Космосом. Не потому ли Человеку так хочется надеяться, что он не один в огромном Море, а есть ему подобные собратья. Не является ли это одной из причин существования огромного числа мифов об НЛО и всякого рода легенд о посещении Земли разумными представителями планет других звезд.

Уместно отметить также, что применительно к микромиру действует фундаментальный принцип неопределенности, согласно которому имеет место следующая ситуация: если мы знаем координаты микрочастицы с некоторой приемлемой точностью, то скорость её мы можем знать только с большой ошибкой и наоборот. Это тоже источник ограниченности наших познаний.

В-третьих, нельзя не упомянуть, что тормозит наши познания также то обстоятельство, что до сих пор мы не знаем природу физических полей: электрических, магнитных, гравитационных, электромагнитных и т. д. Человек научился измерять их параметры, а также некоторые из полей даже генерировать, нашёл способы практического использования ряда физических полей. В связи с этим с познавательной точки зрения возникает такая ситуа-

ция: нам уже менее интересен пройденный этап измерения параметров полей и количественные законы взаимодействия полей, становится интересным другой вопрос: почему поля так взаимодействуют друг с другом, например, поля одноименных и разноименных зарядов или магнитов? К слову, а многое ли люди знают о причинах радиационного разложения веществ или почему соединяются те или иные химические элементы? Ответов на эти вопросы нет, нет даже сколько-нибудь убедительных гипотез, а это опять ограниченность наших возможностей. Это мы имели в виду поля макротел. Что же касается микромира, то о полях межмолекулярных, межатомных и внутриядерных известно вообще мало. Не намного лучше обстоит дело и с изучением биологических полей, хотя это уже и макромир. Чтобы не усугублять ситуацию, отметим лишь, что в настоящее время физиками-теоретиками и астрофизиками активно обсуждаются вопросы существования гипотетической «черной материи», масса которой во Вселенной во много раз больше той, которую мы наблюдаем; о присутствии гипотетической «темной энергии», составляющей 75% веса Вселенной; о существовании эфира или целого ряда гипотетических элементарных частиц и т.д. и т.п. Что главное, эти феномены непосредственно мы не наблюдаем, а вводятся они, главным образом, для

того, чтобы результаты расчетов с использованием математических моделей соответствующих процессов приблизить к экспериментальным наблюдениям явлений, происходящих во Вселенной. Трудно сказать, проясняет ли это в достаточной степени картину Мира по существу. О существовании упомянутых феноменов ученые пытаются судить по наблюдаемым последствиям их влияния, как правило, космического масштаба. Но являются ли последствия причиной влияния именно названных феноменов, сказать точно никто не решится. Ясность могли бы внести результаты экспериментов. Однако, в этом отношении следует заметить, что поскольку возможности проведения земных лабораторных экспериментов по разгадке строения материи в значительной степени исчерпаны, то попытки различного рода измерений и наблюдений перенесены в космическую «лабораторию» Природы. Но как провести прямые эксперименты, чтобы как-то зафиксировать упомянутые феномены — не ясно. Пока всё ограничивается в основном выдвижением гипотез, как будто объясняющих космические наблюдения, при этом гипотезы со временем часто меняются или являются по существу альтернативными. Существование упомянутых феноменов или причинно-следственных связей только логическим путем невозможно ни доказать, ни опро-

вергнуть. Нужны достоверные экспериментальные данные о том, что мы до сих пор не можем увидеть или зафиксировать-засвидетельствовать. В данном случае мы опять, видимо, сталкиваемся с границами нашего познания, по крайней мере, в настоящее время. Действительно, не та ли в данном случае ситуация, когда Человек выходит на границы Непознаваемого. Уместно поэтому вспомнить известную крылатую фразу: «Чем больше Человек знает, тем меньше он понимает». Надо сказать, что эта дилемма всегда достаточно остро стояла перед Человеком и она намного глубже, чем может это показаться на первый взгляд. И касается это, в частности, как картины Мира, так и Социума.

В-четвертых, важно напомнить ещё об одной группе ограничений, связанной с получением фундаментальных знаний и информации о Природе и Социуме. ХХI век стали называть веком информационной цивилизации. В значительной степени это так, потому что во много раз возросли потоки информации в каналах связи и объёмы баз данных, включая твёрдые и электронные носители информации. Но речь при этом идёт, в первую очередь, об информации вторичного характера по отношению к информации о фундаментальных сведениях о Природе и Социуме. Судя по всему, рост объёма информации о фундаментальных законах и знани-

ях о Природе и Социуме замедлился не только потому, что, образно говоря, уже «сливки» сняты, по крайней мере, по большинству научных направлений и добывать новые сведения о Природе и Социуме становится все труднее и труднее при возрастании, может быть, в геометрической прогрессии требуемых средств и сил по мере углубления знаний и зачастую при условии неясного и неочевидного ожидаемого научного или технико-экономического эффекта с трудно прогнозируемым сроком его получения. И тем не менее, как правило, только результаты фундаментальных исследований и пионерские изобретения позволяют серьезно расширять границы возможностей Человека, т.е. расширять области соответствующих ограничений.

Свидетельством замедления получения знаний фундаментального характера может служить также то обстоятельство, что за последние десятилетия уменьшилось число открытий и пионерских изобретений по большинству научных направлений за исключением, может быть, генетики и биотехнологий и некоторых других новых научных областей. В этой ситуации есть основания полагать, что в обозримой перспективе в рамках устоявшихся естественно-научных представлений трудно ожидать серьезных научных потрясений, если Человеку не удастся приоткрыть некоторые неизвестные

Тайны Природы, способные сделать в известной степени переворот в науке, в мировоззрении людей, а затем и в технике. Но когда это может произойти, где и может ли произойти вообще, никто предсказать, естественно, не может. В данном случае, видимо, тоже встречаемся, со своего рода, ограничениями объёмов и скорости получения и добычи качественно более глубоких знаний и фундаментальной информации о Природе, Социуме, в том числе и о Космосе. Есть основания полагать, что имеет место ситуация, когда процесс получения новой информации вышел на так называемую логистическую кривую, когда рост объёмов новой информации замедляется, не смотря на увеличение затрачиваемых сил и средств.

Одна из составляющих объяснения этой ситуации состоит также и в том, что в обществе сменились ориентиры престижа занятия фундаментальной наукой. Для многих, особенно молодых людей, если и представляет интерес вырабатывать информацию, то главным образом, вторичную, производную от фундаментальной. С одной стороны, это лучше оплачивается, а, с другой, — стало престижным в обществе заниматься такого рода деятельностью или иметь такие профессии, как менеджер, банкир, брокер, страховщик, оценщик, чиновник, организовывать создание системного программно-

го обеспечения и телекоммуникационных систем связи и т.д. и т.п. В этом случае человек оказывается рядом с текущими финансовыми потоками, от которых перепадают хорошие доходы-зарплаты, но и, что не маловажно, к рукам, образно говоря, прилипает нередко «золотая пыль». Это характерно не только для России, но и для других многих стран. В такой среде информация множится быстро, но она, как правило, временная, представляет интересы для относительно немногих, быстро устаревает и её постоянно надо актуализировать.

В скорости накопления объёмов фундаментальная информация серьёзно уступает вторичной потому, что она не связана с «короткими деньгами», а многие люди, в том числе и государство, хочет получить выгоду быстро и сейчас. Но новые знания о Природе и Социуме получать быстро и дёшево, к сожалению, сейчас уже, как правило, не удастся. Индустрия добычи новых знаний – фундаментальная наука – очень тяжела, сложна, требует много труда, больших затрат и большого интеллекта. Это надо понимать и с этим считаться. В то же время именно такие знания создают научно-техническую основу будущей цивилизации, а это далеко не все понимают, потому что подавляющее большинство людей живёт сегодняшним днем, но государственные люди – крупные руководители, от которых за-

висит развитие фундаментальной и прикладной науки, должны понимать это по определению и делать всё необходимое для получения новых знаний и внедрения их в практику. От этого государство и общество в целом только выиграют, хотя произведённые затраты могут давать ожидаемый эффект далеко не сразу и часто не такого размера как предсказывалось. Это тоже, своего рода, ограничения, с которыми надо считаться. Но чтобы идти в ногу с цивилизацией и не остаться на обочине этой столбовой дороги, государству и крупному бизнесу надо делать серьёзные затраты на получение и внедрение новых фундаментальных знаний. Это в полной мере относится и к космическим исследованиям, и к внедрению их результатов в практику жизни людей всей планеты.

История науки свидетельствует, что фундаментальные результаты в науке получаются в высшей степени неравномерно, непредсказуемо и не по чьему-то повелению. Английские короли не могли повелеть Ньютону сформулировать законы механики, а Резерфорду — расщепить атом; русские цари также не могли повелеть Ломоносову открыть атмосферу на Венере, Менделееву — сформулировать периодический закон химических элементов, а Циолковскому — найти способы полета Человека вне атмосферы. Даже монархи не могли пове-

леть, потому что они ничего об этом не знали и не догадывались, как и подавляющее большинство людей Земли. Только лишь некоторым талантливым ученым, которые, опираясь на зачастую неясные потребности науки и техники, подталкиваемые любознательностью и предчувствием получения какого-то нового и важного научного результата, удавалось получать результаты, которые навсегда остались в фундаменте науки. Можно сказать, что результаты фундаментального характера добываются, как говорится, не числом, а умением гениев. Только после того, когда из этих результатов, как следствия, вытекают заманчивые для практики приложения, тогда государство и общество начинают проявлять к ним интерес. На этапе перспективных исследований и внедрения упомянутых результатов имеет существенное значение привлечение достаточного количества сил и средств. Но можно привести примеры, когда, несмотря на привлечение больших сил и средств, не удалось найти способы управления термоядерным синтезом, хотя и высказывались в середине 20 века оптимистические прогнозы, что эта проблема будет решена к началу 21 века. На этом пути ученые встретились с необходимостью получения сверхбольших фокусирующих магнитных или электрических полей, высоких температур, перспектив на реализацию ко-

торых немного. Можно привести немало и космических проектов, реализовать которые в рамках существующих естественно-научных представлений, несмотря на привлечение казалось бы большого количества средств и сил, не представляется возможным. Не встречается ли Человек опять с непреодолимыми для себя ограничениями. При реализации же синтеза ядер или аннигиляции веществ ожидается выделение таких порций энергии, что Человек не может с ними справиться по определению. Конечно, хочется надеется на лучшее. Ведь был же у человечества «золотой век» в последние 300 лет за всю его более чем миллионолетнюю историю существования, когда оно шагнуло в атмосферу и в Космос, прошло путь от изобретения паровой машины до создания атомной электростанции и т. д. Но это совсем не значит, что так может перманентно продолжаться бесконечно. Нет, конечно, сталкиваемся с очень серьезными ограничениями и препятствиями, преодолеть которые, может быть, никогда и не удастся. Много сил и времени было потрачено в свое время на поиски «философского камня» и «вечного двигателя». Положительного результата ученые и изобретатели не добились, хотя было попутно очень много сделано, в частности, для развития химии и механики.

Приведенные обстоятельства и примеры се-

рьёзно влияют на возможность реализации многих космических проектов и переводят большинство из них в область благих пожеланий. В связи с этим многие космические проекты, не в обиду будет сказано, можно отнести к категории, как говорят, «голубой мечты дальтоники».

Надо подчеркнуть, что вопросы о важности результатов фундаментальных исследований затрагиваются в связи с тем, что только на базе каких-то принципиально новых подходов можно ожидать обеспечения космических аппаратов, предназначенных для достаточно длительных или дальних полётов, необходимой энергетикой, создания высоконадежной аппаратуры с длительным временем работы, а также создания замкнутых биосистем и сред обитания. Эти обстоятельства касаются в полной мере и создания обитаемых баз на поверхности ближайших космических тел.

В-пятых, продолжительность жизни Человека, надежность и ресурс аппаратуры космических аппаратов ограничены, что служит естественным препятствием для сверхдальних перелетов даже в пределах Солнечной системы, не говоря уже о других Мирах. По сегодняшним представлениям в высшей степени является проблематичным построение замкнутых самодостаточных экосистем для баз на планетах или для космических аппара-

тов длительного автономного полета без подпитки из вне, т.е. с Земли. А как это осуществить на огромных расстояниях? Не ясно. Опять сталкиваемся с их величествами-ограничениями. Уместно в связи с этим напомнить, в качестве более конкретного примера, о чем говорилось несколько раньше, что опытные конструкторы-проектанты знают, что рабочие структуры изделий и значения параметров их систем находятся в очень малых замкнутых областях, которые образуются в многомерном пространстве соответствующих открытых исходных множеств структур изделий и значений параметров их систем именно в силу разумного учета различного рода упомянутых выше ограничений. При этом очень часто при попытках реализации проектов в самом широком смысле упомянутые замкнутые области рабочих структур изделий и значений параметров их систем при учете ограничений вообще могут отсутствовать, то есть оказывается, что не существует работоспособных структур и систем, реализующих те или иные замыслы по созданию изделий и соответствующие им функции применительно, например, к определенной среде. Можно сказать иначе: не существует общей области пересечений допустимых множеств параметров структур, систем и среды. Такие ситуации очень часто встречаются при рассмотрении путей реализации

космических проектов как технического, так и социального характера.

Уместным будет так же привести для наглядности результаты общеизвестных ориентировочных оценок [1]. Так, например, продолжительность экспедиции экипажа в составе 4-6 человек к Марсу может составить не менее 2,5 лет, вес межпланетного корабля, собираемого из составных частей на околоземной орбите высотой порядка 500 км и стартующего к Марсу с орбиты, достигает 500-600 тонн (в зависимости от используемых двигательных установок и выбранных траекторий полета), количество ракет-носителей тяжелого класса (например, типа «Протон»), необходимых для доставки на околоземную орбиту составных частей межпланетного корабля, может достигать 40-50 штук и более. При этом следует подчеркнуть, что на Марсе как атмосфера, так и температурный режим для жизни человека совершенно непригодны, присутствовать на этой планете можно либо в скафандре, либо в соответствующих капсулах-ангарах. В дополнение следует сказать, что отсчет продолжительности полетов автоматических космических аппаратов до таких планет Солнечной системы, как Юпитер и Сатурн, начинается уже приближаться к десяти годам и более. И это при всем при том, что для реализации таких экспедиций и полетов должна быть обеспече-

на высочайшая надежность как техники, так и особенно людей.

Даже приведенные обстоятельства дают основание сделать заключение о приоритетности широкого использования в практике космической деятельности в основном беспилотных космических аппаратов-роботов [2]. Что же касается полетов к ближайшим звездам, то об этом даже говорить не приходится, поскольку речь идет о многих сотнях и тысячах лет полета даже с большими по земным представлениям скоростями. Для справки заметим, что расстояние до ближайшей звезды Проксима Центавра составляет примерно $4 \cdot 10^{13}$ км. Как не трудно подсчитать, для преодоления этого расстояния даже световому импульсу требуется более 4 лет. Такое внушительное расстояние даже не оставляет поля для фантазий поборников дальних и сверхдальних космических полетов.

В-шестых, Человек, как и многие живые существа, способен существовать в очень ограниченном физико-химическом диапазоне среды, а именно: только при определенном составе атмосферы, давлении, температуре, химическом составе пищи, уровне притяжения и т.д. Создание замкнутой автономной экосистемы с необходимой для Человека средой с длительностью существования первые единицы лет в принципе возможно [1], но на мно-

гие годы – это проблема проблем как технического, так и биологического характера. Подпитка с Земли обитаемых экосистем-станций, базирующихся, например, на орбитах, на Луне или Марсе возможна, но удовлетворяемые при этом интересы научного, технического, политического или экономического характера отдельных государств или группы государств оправдают ли ожидаемые огромные затраты, найдут ли полезным государства заниматься такими проектами, — покажет будущее. В этом отношении более предпочтительными выглядят необитаемые станции – базы с автоматами-роботами.

В-седьмых, Человек обладает пятью органами чувств, которые имеют пороги чувствительности и диапазоны. Например, из всего диапазона физических излучений мы видим только в спектре длин волн 0,4-0,7 микрон, при этом что интересно: именно для этого диапазона атмосфера Земли достаточно прозрачна, а спектральная мощность излучения Солнца максимальна. Надо сказать, что это обстоятельство представляет интерес само по себе и побуждает к отдельным размышлениям. Слышим мы только в диапазоне единицы герц – 20 тысяч герц. Аналогично имеют ограниченную чувствительность и другие наши органы чувств. Конечно, в результате своей деятельности Человек сначала усилил с помощью механических машин свои муску-

лы, затем с помощью различных измерительных приборов-преобразователей расширил возможности органов чувств и достиг фундаментальных порогов их чувствительности. Наконец, Человек создал вычислительные средства, усилив в связи с этим свои интеллектуальные способности. Надо подчеркнуть, что подняв или снизив пороги возможного в трех упомянутых направлениях, снять их не удастся по принципиальным причинам, о которых частично уже было сказано или это очевидно без особой аргументации. Например, уместным в связи с этим будет заметить, что быстроедействие самых высокопроизводительных ЭВМ на оптических элементах так же ограничивается ни чем иным, как конечной скоростью света. Приводя эти соображения, мы опираемся на естественно-научные представления, подтверждаемые практикой и устойчивым их воспроизведением и не разделяем при этом мифологических представлений об одновременном сотворении Мира или Человека, существовании параллельных миров и бестелесных духов и т.п., что основано, как правило, на спекуляции или на незнании глубинных процессов и свойств нашей психики и существовании биологических полей. Как свидетельствуют факты, только опираясь на естественно-научные представления о Мире, а не на постулаты, догмы и домыслы разного рода ок-

культных и близких к ним учений, Человек может идти продуктивным путем к реальным желаемым научно-техническим достижениям.

Человек, как говорят, звучит гордо. Но нельзя требовать от него невозможное. Человек может развить свои физические и умственные возможности, но, естественно, только до определенных пределов. Как представляется, возможности Человека сформировались применительно к среде обитания. Может Человек нашей эпохи в результате эволюции через миллионы лет станет качественно другим, а нынешний Человек со своими возможностями будет, не в обиду ему будет сказано, соответствовать братьям нашим меньшим. Ведь мы не можем себе представить, чтобы такие высокоорганизованные живые существа, как пчелы, дельфины, собаки и обезьяны, могли познавать абстрактные законы Природы. То, что необходимо им для своего существования, им известно по опыту. Естественный отбор сделал свое дело: выжили те особи, которые нашли свою нишу в окружающем мире, где они могут существовать. Можно сказать, что окружающая среда формирует возможности, в том числе, и умственные. Известно, что человеческие дети, выросшие среди зверей или без должного внимания, когда формируется личность и организм, уже никогда не могут стать полноценными членами Социума.

Окружающая среда не только влияет на формирование в конечном итоге живого существа, но она создала условия для возникновения жизни. Имея в виду ход мыслей великого В.И.Вернадского об образовании ноосферы на Земле, можно полагать, что возникновение и существование жизни являются свойствами материи, присущи материи, как присуще, например, материи свойство движения. Жизнь могла возникнуть в благоприятной физико-химической среде, которая удачно сложилась в условиях Земли, в результате случайной самоорганизации устойчивых эмерджентных структур из имеющихся химических элементов и веществ, которые случайно усложняясь и оставаясь устойчивыми достигли такой сложности, что их можно относить к живым существам, полагая, что живым мы называем структуры, обладающие рядом специфических функций-свойств, например, такими функциями-свойствами, как обмен с внешней средой, повторением себе подобных на базе генных структур и т.д. Другими словами, самовозникновение и самоподдержание структур в исключительно специфических благоприятных условиях, которые обладают функциями живых существ, является таким же неотъемлемым свойством материи, как и движение. Говоря словами К.Э. Циолковского, речь идет о «самозарождении» жизни [3]. Но, надо подчер-

кнута, что реализоваться такие возможности могут исключительно, видимо, редко, в частности, случилось это, скорее всего, только на Земле из всей Солнечной системы. Прогресс в живой Природе можно объяснить только самоорганизацией устойчивых в определенной среде структур; неустойчивые, неприспособленные, как принято говорить, не выживают. В этом, видимо, и состоит естественный отбор и эволюционное формирование живых организмов вплоть до высокоорганизованных. К сказанному уместно добавить, что мы уже привыкли и не удивляемся устойчивым структурам атомов в неорганических и органических химических соединениях, не удивляемся правильным и невероятно красивым, например, кристаллам из атомов химических элементов и молекул химических веществ. Поэтому появление устойчивых достаточно сложных структур, обладающих определенными функциями, в том числе и упомянутыми выше, является естественным примером постоянного, а может быть, и скачкообразного наращивания сложности построения структур. Только такие структуры, судя по всему, появились, видимо, на более поздней стадии эволюции Земли и формирования на базе простейших структур и химических соединений все более и более сложных структур, достаточно устойчивых применительно к своей среде существования.

Ради полноты надо отметить, что некоторыми учеными неоднократно высказывались гипотезы о возможностях существования живых организмов, имеющих другую, в отличие от земной, физико-химическую основу построения. Речь идёт, в частности, о возможности существования органических веществ и живых существ, в основе которых лежит не углерод, а, например, кремний, при этом существовать эти вещества и существа могут, якобы, в условиях, существенно отличающихся от земных. Однако, учитывая свойства химических элементов таблицы Менделеева и веществ, образованных при соединении их, трудно представить и тем более невозможно объяснить возможность образования и существования не то что живых, а просто сложных соединений, не говоря уже об органических, в условиях чрезвычайно низких или высоких температур, вакуума или высоких давлений, а также при отсутствии среды, типа воды, в которой могут вещества легко растворяться и перемещаться. Физико-химические условия на планетах Солнечной системы, как известно, существенно отличаются от земных: там многие вещества находятся в таких агрегатных состояниях, которые не могут способствовать появлению органических или близких к ним по функциональным свойствам кремниевых веществ, а тем более живых структур. Что же ка-

сается планет других звезд, то можно только предполагать, что там может существовать жизнь. Однако если она там и есть, то пока даже не просматриваются возможности её дистанционного обнаружения на таких огромных астрономических расстояниях. Это тоже следует относить к ограничениям возможностей Человека, хотя поиски разумных существ во Вселенной никто и никогда не остановит, если это только будет, например, экономически сильно осуществлять. Следует отметить, что реальность высказываемых иногда предположений о возможности занесения жизни на Землю из дальнего Космоса в высшей степени проблематична, учитывая невероятно тяжёлые физические условия в открытом Космосе, а также во время движения тел в атмосфере при падении на Землю.

В дополнение к сказанному следует добавить, что по мнению биологов-дарвинистов, в процессе существования живых существ мутации генного аппарата, возникающие под действием, например, радиации или химических веществ, вызывали относительно скачкообразные изменения организмов. В связи с этим возникает вопрос: каков механизм информационного управления формированием тех или иных органов и частей тела эмбрионов со стороны ген – это загадка загадок Природы. Такой же загадкой остается возникновение самой генной

структуры, в которой информационно содержится весь образ и строение организма. Суждено ли и достижимо ли вообще Человеку расшифровать эти великие Тайны продуктов самоорганизации – флоры и фауны Земли? Никто не может сказать ни «да», ни «нет». Ответ могут дать только научные поиски. Опять же никто не может сказать когда это может произойти. Не останется ли это вообще великой для Человека загадкой самоорганизации Природы навсегда, не останется ли это никогда не взятой крепостью науки, не будет ли это ещё одна из границ его познаний, хотя и предпринимаются в настоящее время серьезные попытки синтезировать, например, искусственную бактерию как живой организм. Человек уже научился из одной клетки, принадлежащей живому организму, в которой есть, естественно, генный аппарат, выращивать весь организм, создав для этого соответствующую питательную среду. В данном случае имеются в виду выращенные таким образом в искусственной среде лягушка, овца и другие живые существа. Но сможет ли Человек создать когда-нибудь живую структуру, повторив, например, Природу, вопрос остается открытым. Или это еще одна из границ возможностей Человека? В этом отношении уместно напомнить, что в рамках такого научного направления, которое называют бионикой, до сих пор, не смотря на многочисленные по-

пытки, не удалось использовать заманчивые и удивительные по своим функциональным возможностям и характеристикам «патенты» Природы для построения технических устройств. Причина такой ситуации, как представляется, состоит, прежде всего, в том, что, во-первых, мы не познали до конца физико-химические механизмы интересующих нас «патентов» Природы, например, устройство глаз стрекозы, а, во-вторых, у нас нет, своего рода, той элементной базы и материалов, которыми располагает Природа. Не является ли это еще одним из видов ограничений? Не исключено, что, скорее всего, это так и есть.

В дополнение возникает ещё один вопрос: может ли вообще высший продукт Природы – Человек познать одну из великих Тайн самоорганизации Природы, то есть разгадать сокровенную Тайну о самом себе?

Таким образом, в результате скачкообразных изменений организмов в сочетании с медленными эволюционными изменениями, инициируемых средой существования, возникали при этом и такие особи живых существ, которые в результате длительного естественного отбора оказывались наиболее устойчивыми и приспособленными к выживанию в окружающих условиях. При резком изменении условий на Земле по каким-то причинам, например,

космического характера, процесс приспособления повторялся. За время существования Земли в течение нескольких миллиардов лет процесс этот мог повторяться многократно и соответственно флора и фауна видоизменялись. В итоге Природа породила существа в лице Человека, которые уже могут объяснить или, точнее, подошли к объяснению эволюции Земли и не только Земли, а также всего того, что вообще окружает Человека.

В данном случае, может быть и не стоило бы затрагивать эти вопросы, если бы в космических исследованиях не уделялось столько внимания поиску следов жизни на других небесных телах. Скорее всего такие уникальные условия, в которых самопроизвольно случайным образом в течение многих миллионов лет выстраивались эмерджентные устойчивые структуры из веществ, возникли в Солнечной системе только на нашей родной планете. Еще раз подчеркнем, что до сих пор Человеку не удалось получить живое существо, хотя к настоящему времени и разгадан механизм возникновения органических веществ из неорганических под воздействием солнечных лучей и хлорофилла.

В-восьмых, как показывает беспристрастный анализ различного рода перспективных проектов и предложений о дальних полетах в Космос, организации поселений-колоний в Космосе или на ближайших

небесных телах, о создании баз на Луне и Марсе с целью проведения исследований и снабжения Земли, всем этим проектам присущи, не в обиду будет сказано, однобокость и отсутствие должной системности в рассмотрении вопросов реализуемости, то есть весь комплекс вопросов не прорабатывается, а рассматриваются только некоторые вопросы, наиболее интересные авторам предложений, а другие, часто наиболее трудные или вообще непреодолимые, остаются вне поля зрения, как говорят, на потом. Несомненно, есть, например, и приятные исключения [1].

Никто и никогда не запретит Человеку фантазировать и мечтать – это нужно и полезно, но люди могут позволить себе предпринять сделать попытку реализовать те проекты, для чего у них есть силы, средства, знания, технологии и уверенность в полезности проектов. Известно, что опытные специалисты независимо от вида профессии по существу на уровне подсознания владеют таким замечательным качеством, как умением отсеивать неприемлемые возможности, что достигается благодаря своевременному выявлению и умелому учету при этом соответствующих ограничений, требований или условий.

В проектах и предложениях, как правило, не учитывается, что Человек эволюционно сформировался в условиях Земли, что он может существовать только в очень узком диапазоне физико-химической

среды, которую длительно, т.е. когда речь идет о десятках и более лет, обеспечить очень трудно даже при условии снабжения с Земли, а об организации автономных поселений и создании пилотируемых космических аппаратов для сверхдальних полетов можно рассуждать только гипотетически, потому что возможность создания замкнутой самодостаточной экосистемы для цивилизованного человека даже не просматривается. К примеру, авторы некоторых предложений, понимая бесперспективность известных двигательных установок для сверхдальних перелетов, предлагают использовать каким-то образом организованные ядерные взрывы, забывая о возникающих при этом миллионных температурах и мощных излучениях, при которых не то что Человек выживет, аппаратура и конструкции превратятся в атомы. Какая же тогда нужна защита? Это обстоятельство не рассматривается людьми с «горящими» глазами, не в обиду будет им сказано, они оставляют об этом подумать другим. Некоторые поборники космонавтики надеются на какие-то чудеса, но это же иллюзии. Нельзя не учитывать, что приспособляемость Человека не так уж и велика, это вирус в силу своего относительно простого строения может приспособиться и выживать под воздействием ранее губительных для него лекарств.

Авторы проектов по гипотетическому перево-

ду небесных тел на околосоляные или околосьные орбиты, естественно, близкие к орбите Земли, не учитывают, что может нарушиться устойчивость орбиты Земли, при сближении с массивными телами на Земле могут возникать отливы-приливы, которые по сравнению с существующими лунными отливами-приливами и цунами покажутся пустяковыми. Из глубоких исследований устойчивости орбиты Земли известно, что орбита Земли несколько пульсирует относительно её тренда (А.Н. Колмогоров). А что будет, если в планетную систему Солнца вторгнутся другие тела со своими гравитационными полями? Не известно, моделировал ли кто-либо из авторов таких проектов эту в высшей степени, можно сказать без преувеличения, надуманную ситуацию. Ведь при этом может нарушиться миллиардами лет установившееся равновесие движения планет. Так можно и сгубить человеческую цивилизацию, по крайней мере в мыслях, если не думать о последствиях любого вторжения. Не измеримо более мелкие проекты по повороту рек, изменению климата, организации разных промыслов по добыче представителей флоры и фауны, испытаниям или применениям оружия массового поражения и т.д. также опасны по последствиям, если не учесть ограничений. Природа в целом является очень хрупким объектом, она устойчива в очень узких грани-

цах вариаций внешних воздействий. Об этом свидетельствуют прошедшие на Земле геологические эры и эпохи. Это происходило, видимо, под действием каких-то очень сильных независимых от Человека влияний космического масштаба. Человек же в своей деятельности должен делать все, чтобы не нанести непоправимый вред Природе, а, в итоге, прежде всего, самому себе.

Представление о том, насколько не просто организовать самодостаточную (без помощи из вне) экосистему, можно получить из умозрительного эксперимента, если предположить, что аналог экосистемы можно попытаться создать в таких пустынях, как Сахара, Гоби или на полярных островах, хотя в данных условиях выжить Человеку несравненно легче, потому что в данном случае, по крайней мере, есть родная Человеку земная атмосфера, физиологически привычный уровень земного притяжения и возможности свободного перемещения. И при этом непросто выжить, а поселиться навсегда с надеждой обосновать, своего рода, колонию с перспективой развития. Трудно предположить, что найдется критическая масса людей, согласных добровольно на подобное переселение, даже, например, экспериментальное. При этом имевшие место в прошлом многочисленные случаи переселения людей в необжитые районы Земного шара можно считать толь-

ко некоторым напоминанием аналога, но ни в коем случае не аналогом. Ведь при космическом переселении речь идет не просто о выживании, а о развитии поколений. Если вспомнить классическую фантастику, тогда остров, на котором еле выжил героически Робинзон Крузо, покажется земным раем. А ведь мало того, что в таких экосистемах людям надо есть, пить, обогреваться, чтобы выжить, так они же ещё болеют, имеют культурные потребности, им надо сохранить также уровень цивилизации, а техника и аппаратура стареют, надежность и долговечность их ограничены и т.д. и т.п. А как обеспечить их обновление? Организовать производство, используя окружающую среду. Фантазировать отдельные люди могут сколько угодно, но государства и народы могут позволить себе заниматься, как правило, только реальными делами. Показателем в этом отношении отрицательный опыт создания и функционирования биосистемы под названием «Биосфера-2» (США, штат Аризона, 1991 год), представляющей собой замкнутую герметичную постройку, в которой, например, общая площадь застекленных сооружений составила 200 тыс. м². В этом сооружении высотой 26 м были созданы аналоги растительного и животного мира Земли (в частности, было запущено более 3000 видов разных птиц, мелких животных, рыб и насекомых, а также высажено много

растений различных видов), созданы аналоги рек, морей, гор и т.д. 8 человек смогли прожить всего около года вместо планируемых 2-х лет, не смотря на то, что им были предоставлены даже возможности общения с внешним миром (были установлены телефоны, телевизоры и радиоприемники). Люди не выдержали: им не хватало кислорода воздуха и солнечного тепла. Люди стали голодать и болеть. Эксперимент был прерван. И это, не смотря на то, что все-таки солнечное тепло было, было земное питание, выращивались плоды и овощи для питания и т.д. Как итог надо сказать, что искусственная замкнутая биосистема – это нечто более сложное и тонкое, чем мы представляем; мы далеко не все знаем, что необходимо Человеку для обеспечения длительной и нормальной жизнедеятельности в изолированной среде. Следует добавить, что проект типа «Биосфера-2» в полном объеме, например, на борту космического корабля или на лунной базе реализовать вообще не представляется возможным по многим очевидным причинам, это просто не посильно, не говоря уже об экономической стороне вопроса.

Можно привести много других подобных примеров, но дело не в количестве примеров, а в изменении подходов к формированию и реализации космических проектов. Надо сказать, что это положение относится в полной мере также и к другим проектам

как в науке и технике, так и в Социуме.

Базируясь на современных научно-технических представлениях, в ближайшие, по крайней мере 100-150 лет, можно реально говорить только о вахтовом способе осуществления полетов на космических аппаратах или пребывания на лунных или марсианских базах в основном с научными целями без особых надежд на снабжение Земли энергией или материалами. От реализации этих проектов ожидается главное: при решении научно-технических сверхзадач должны быть созданы новые материалы, технологии, приборы, аппаратура, конструкции, расширены наши знания о Природе и т.д. И все это во имя земных дел, для Человека. Чтобы ему лучше жилось. Возникающие другие задачи в космонавтике, для решения которых можно обойтись без присутствия Человека, должны решаться автоматами-комплексами-роботами. Это и гуманнее, и надёжнее. В этом смысле работы по созданию средств различного назначения, в частности датчиковой аппаратуры с элементами искусственного интеллекта, становятся чрезвычайно актуальными [2]. Кстати, это крайне важно и для земных дел.

И, наконец, **в-девярых**, со времен начала полетов космических аппаратов особенно ясно стало понятным, что Земля-то наша не такая уж и большая, да и клады она содержит не бездонные,

а ограниченные. Развитие транспортных средств всех видов и крупных производств только усилили это понимание, ибо реализация крупных научно-технических и производственных проектов сверхдержавами или сообществами стран приобрела планетарные масштабы. Серьезное неблагоприятное влияние изобретений Человека в ряде областей деятельности на Природу стало очевидным. Большие масштабы такого влияния могут быть пагубными для человечества. В частности, стало понятно, что выяснять спорные отношения на «ядерных» саблях или с применением биологического оружия уже нельзя, ибо победителей не будет, это – самоубийство. Широкомасштабная производственная деятельность без учета требований экологии также, хотя и медленно, может вести к неблагоприятным, во многих случаях, необратимым отрицательным последствиям.

В последние десятилетия выяснилось и активно обсуждаются вопросы, связанные с ограниченными запасами на Земле полезных ископаемых, включая нефть и газ. У многих стран остались скудные запасы, у других – относительно много, но, по оценкам, хватит их только на ближайшие столетия. Конечно, речь пока не идет о разработках на дне океанов или использования возможностей биоресурсов, но

что главное, границы невозобновляемых источников благополучия человечества уже видны. В связи с этим в будущем доступ к кладовым Земли – это арена, мягко говоря, непростых отношений между народами и государствами.

Уже сегодня становится понятным, что у человечества, если оно не поменяет ориентиров жизни, не будет будущего, у него нет больших врагов, чем оно само себе в лице своих апассионарных и агрессивных лидеров или групп личностей отдельных государств. Со стороны человечеству никто не может оказать помощь. Чтобы выживать, оно должно само о себе позаботиться. Известно, по оценкам, что Земля может прокормить 50 млрд. человек. В связи с этим возникли человеконенавистнические и антигуманные проекты типа проекта по сохранению «золотого миллиарда» людей. Люди Земли не могут по определению стремиться к такому уровню потребления, как, например, в США: в настоящее время США потребляет половину всей вырабатываемой на Земле электроэнергии.

Анализ основных этапов истории человеческого общества, а также истории животного мира, как в некоторой степени биологической модели общества людей, свидетельствует о том, что человеческое общество с нерегулируемым безудержным уровнем потребления и без разумной организации своей жиз-

недеятельности с целью выживания и полноценного прогрессивного развития — это, в конечном итоге, — общество самоубийца в духовном и физическом смысле даже при условии, что одна часть его свои повышенные потребности будет удовлетворять за счет ущемления потребностей другой части общества. Будущее такого общества таит в себе много негативного, такое общество — это путь к самоликвидации, если оно не изменит парадигму своего существования. Количество людей, объемы производства и количество техники должны быть согласованы и сбалансированы исходя из условия сохранения природного равновесия, которое может быть нарушено чрезмерной нагрузкой на Природу. В противном случае Земля будет деградировать, превращаясь в мало пригодное для жизни людей пространство. Необходимость обеспечения природного равновесия накладывает свои ограничения — запреты Природы, в противном случае она потеряет устойчивость и перестанет быть благоприятной средой для жизни людей. В связи с этим влияние индивидуализма - эгоизма отдельных государств и народов должно быть сведено к минимуму, залог устойчивого развития общества землян — в согласованности действий. Поэтому равновесие в Природе Земли целесообразно не только поддерживать путем учета соответствующих ограничений в деятельности людей, но и восстанавливать его там,

где оно серьезно нарушено.

Таким образом, можно считать, что ограниченные возможности Земли накладывают серьезные ограничения на организацию производственной и социальной жизни людей, в том числе и на реализацию космической деятельности. В связи с этим уместно напомнить, что со времен известного решения Французской академии наук имеет место прецедент, в соответствии с которым предложения о построении «вечного двигателя» в науке и технике всерьез не рассматриваются. Не исключено, что могут быть приняты аналогичные принципиальные решения и по другим вопросам в связи с существованием упомянутых ограничений фундаментального характера.

Человек многого достиг на Земле, но в то же время перед силами Природы он мал и слаб. Уместно в связи с этим привести слова Ю.А.Гагарина о том, что, рассматривая Землю с орбиты, у него возникали эмоциональные мысли о том, что как же мал человек, что его кипучая деятельность, выяснение различных отношений между людьми, накопление богатств и т.д. — все это мелко и похоже на «мышиную возню». И в справедливости этих мыслей есть большой резон, ибо в умы людей стучатся актуальные мысли о необходимости изменения ориентиров, ценностей и приоритетов человеческого сообщества

Земли ради сохранения жизни землян.

Приведенные в брошюре соображения надо рассматривать не как капитуляцию перед трудностями, проблемами и ограничениями, а как призыв к их разумному учёту в научной и практической деятельности.

Автор был бы очень рад, если бы его соображения и напоминания о существовании возможно непреодолимых ограничений и их роли оказались бы неверными, но, к сожалению, это вряд ли можно ожидать. Свидетели тому – факты науки и техники. А факты – вещь упрямая. Факты, как правило, являются критерием истины.

3. Об актуальности перехода к космическому мышлению

Прочитав высказанные ранее соображения, на первый взгляд, может возникнуть мнение: а не пессимистическое ли это какое-то философствование? Однако при более углубленном рассмотрении можно заключить, что речь идет о формировании реального взгляда на действительное положение вещей. Речь идет о далеко не неограниченных возможностях Человека и нашей Родины – Земли. Из этих достаточно общих соображений можно сделать не только выводы практического характера применительно к космической деятельности, но и далеко идущие выводы по организации жизнедеятельности человеческого сообщества. Сказанное – это не призыв к пессимизму типа: сиди и ничего не делай, все равно все не познать. Наоборот, надо ставить сверхзадачи, творить, чтобы использовать все человеческие умственные, физические и физиологические возможности, но не ставить задач недостижимых и абсурдных типа: человек должен уметь летать как птица, получить прочное вещество с близкой к нулевой плотностью, получать энергию из гравитационного поля, получать знания напрямую из Космоса и т.п. Может это и случится, но это находится за гранью наших знаний и современных естественно-научных

представлений. Человечество как и отдельные люди должны ставить реально достижимые цели, иначе могут быть впустую затрачены и так ограниченные средства, силы, а возникшие, как следствие, неверие, пессимизм и разного рода срывы сил не прибавляют и хорошего с собой ничего не несут.

Из всех этих соображений можно сделать один общий вывод: настало время человечеству глубоко осмыслить свою миссию на Земле и сформировать новые правила построения своей жизнедеятельности. Правила эти могут быть представлены в таком ёмком понятии, как *космическое мышление*. Конечно, в настоящее время можно говорить только о начале формирования и начале наполнения его конкретным содержанием.

4. Основные элементы Кодекса космического мышления землян

По замыслу, Кодекс космического мышления землян должен представлять собой комплекс жизнеутверждающих целесообразных принципов жизнедеятельности Человека, Социума и государств Земли [4,5].

В тезисном варианте, с учетом высказанных соображений, можно назвать основные элементы космического мышления:

- Земля – наш вечный и единственный дом в обозримом окружающем Море;
- мы – земляне находимся все на одной небольшой по космическим масштабам планете. У всех наций, народов и государств есть только одно пространство для жизни – планета Земля – одна на всех и Космос тоже один на всех со всеми вытекающими отсюда последствиями;
- людям надо жить умеренно, разумно и не излишествовать в потреблении, что будет серьезно способствовать здоровому и прогрессивному социально-экономическому развитию общества землян;
- цель жизни людям надо видеть в духовном, интеллектуальном и физическом развитии и в гармоничном сосуществовании со своими родными, близкими и чужими людьми, а также с Природой.

Люди Земли, как говорил К.Э. Циолковский, должны выработать в себе и культивировать такие качества, как «любовь к самому себе или истинное себялюбие» [3] и высоконравственный эгоизм, чтобы всем было жить комфортно;

- Человек, сам существуя и наслаждаясь радостью жизни, должен гуманно давать жить другим людям и живым существам, а также способствовать этому;

- при формировании научно-исследовательских программ и разработке технических проектов, при проведении фундаментальных, поисковых и прикладных исследований и при организации производственной деятельности необходимо учитывать ограничения принципиального характера, ограниченные возможности Человека, его средств и ресурсов Земли, а также требования Социума с той целью, чтобы эти мероприятия не привели к пустой трате и так ограниченных сил и средств или не нанесли ущерб Социуму и Природе как своей страны, так и других стран Земли;

- все государства и народы Земли – члены одной большой семьи или одного земного государства, что предполагает утверждение в отношениях между людьми, народами и государствами таких подлинно человеческих моральных норм, как взаимопонимание, забота и взаимопомощь, исключая при этом ре-

цидивы агрессивных и антигуманных действий;

- люди внутри государств или государства между собой должны жить, не исключая священных прав личной свободы и прав собственности отдельных людей и государств, одной большой земной общиной;

- людям планеты надлежит заботиться не только о себе и о своей планете, но им надо заботиться в меру своих сил о Природе и Космосе, руководствуясь универсальным принципом «не навреди», потому что отрицательное влияние деятельности Человека может касаться не только Земли, околоземного пространства, но и более дальнего Космоса;

- околоземное пространство и небесные тела должны быть доступны для исследования и использования в одинаковой степени всем государствам Земли, исключая при этом возможности получения каких-либо привилегий отдельными лицами, группами лиц, отдельными государствами или группами государств;

- все спорные вопросы должны разрешаться в рамках законов и на основе мирного урегулирования разногласий между отдельными людьми или государствами;

- законы отдельных государств и межгосударственные соглашения должны соответствовать духу и положениям космического мышления.

На первый взгляд может показаться, что пере-

численные положения есть просто хорошие положения с долей эмоций. Пусть в известной мере это будет так, однако, есть все основания полагать, что, по историческим меркам довольно скоро, поднятые вопросы могут остро встать в повестку дня практической деятельности людей и государств.

При этом следует подчеркнуть, что все эти постулаты космического мышления, сформированные в первом приближении, направлены, при условии их реализации, прежде всего, на выживание человечества, на создание благоприятной окружающей среды для жизни Человека, на устойчивое социально-экономическое развитие человеческого общества.

Обсуждая поднятую тему, надо отметить также следующее: для того, чтобы объективно рассуждать о космосе, о его роли и назначении в нашей жизни, чтобы делать правильные выводы для теории и практики, мы должны отойти от бытового мышления, перейти к обобщениям на более высоком уровне. Если коснуться более общих категорий мышления, то можно отметить, что один из фундаментальных вопросов, которые ставит, например, религия, является вопрос об индивидуальном спасении Человека, в частности, о спасении души, что рекомендуется достигать путем добросовестного выполнения норм, догматов и великих заповедей, вырабо-

таннных религией применительно к материальной и духовной сферам жизнедеятельности Человека как индивидуума.

Наука же, в силу своей роли и положения, должна ставить, по-видимому, вопрос несколько шире, а именно, вопрос как о физическом, так и о духовном спасении как индивидуумов, так и человечества в целом. В то же время на базе анализа многих данных можно заключить, что идея вечной жизни – это высшее желание и высший приоритет как Человека, так и человеческого сообщества в целом. При этом особо надо подчеркнуть, что с нашей точки зрения о вечной, т.е. неограниченно продолжительной жизни, можно говорить только в отношении человечества, а не отдельных индивидуумов.

В выдвигаемой концепции путь к спасению человечества пролегает через сохранение, прежде всего, среды обитания Человека, т.е. Земли как сферы жизнедеятельности человечества и отдельных людей. Это, по существу, и составляет суть космического мировоззрения. В этом и состоит реальный путь к духовному и физическому спасению человечества в целом и его индивидуумов, причем, к спасению, естественно, только в тех ситуациях, которые зависят от Человека, на которые Человек может оказывать влияние. Это означает, что надо отдавать себе отчет в том, что никакие нормы и постула-

ты, даже выполняемые самым добросовестным образом, не могут спасти человечество или отдельных людей от надвигающихся катастроф или катаклизмов непреодолимой силы земного или космического происхождения и масштаба. Это означает, что Человек не всемогущ, ибо он обладает ограниченными познавательными-созидательными, физиологическими и физическими возможностями. Это также один из краеугольных камней космического мировоззрения. И это требует своего учета в нашей практической деятельности.

Заключение

В заключение следует подчеркнуть, что все приведенные постулаты космического мышления, сформулированные в первом приближении, направлены, при условии их реализации, прежде всего, на выживание человечества, на создание благоприятной окружающей среды для жизни Человека, на устойчивое социально-экономическое развитие человеческого общества, чтобы человечество на зрелом этапе своего развития могло сказать: «На Земле все хорошо, будет хорошо и дальше», пока не случится, например, какая-нибудь непредвиденная

и неустраняемая вселенская катастрофа или не закончатся запасы горючего на Солнце.

Как нам представляется, на базе упомянутых положений по инициативе, например, Международной академии астронавтики, Российской академии космонавтики имени К.Э. Циолковского или других организаций может быть сформирован более полный и развернутый Кодекс (или Манифест) космического мышления, который Организацией объединенных наций или отдельными государствами может быть использован в качестве основы для выработки соответствующих юридических соглашений, договоров, норм и законодательных актов, при этом все эти юридические нормы должны базироваться на понимании того фундаментального обстоятельства, что рассматриваемые ограничения во многом являются, своего рода, непреодолимыми для Человека запретами Природы или губительными без их учета для его существования.



**Проблемы и перспективы развития
и применения пилотируемых
аэрокосмических систем**

Вокин Г.Г.

(НИИ космических систем им. А.А.Максимова –
филиал ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, г. Юбилейный)

**О перспективах развития космических
аппаратов: от простейших КА и пилотируемых
КА-станций к интеллектуализированным
многофункциональным
КА-комплексам-автоматам-роботам**

Для созданных по замыслу ученых и инженеров машин, технических аппаратов и систем характерны такие этапы (ступени) их развития, как создание технических изделий, отвечающих запросам практики и поиск для них эффективных сфер применения; интенсивная эксплуатация этих изделий в практической деятельности людей; поиск путей совершенствования и модернизации изделий в рамках традиционных физических систем или на базе новых принципов построения. При этом можно считать, что космические аппараты (КА) и их системы в настоящее время находятся на стадиях интенсивного использования и поиска путей их совершенствования.

На основе анализа накопленного к настоящему времени опыта и достигнутых результатов в соответствующих областях науки и техники и выявленных при этом научно-технических возможностях можно заключить, что среди ожидаемых и перспективных путей совершенствования КА, не привязываясь строго к временным рамкам календаря, в качестве ключевых и принципиальных можно выделить следующие приводимые ниже направления их развития:

1. Расширение сфер, повышение уровня и углубление автоматизации всех процессов и функций на основе широкого применения в технических и эргатических системах КА элементов искусственного интеллекта с использованием программно-аппаратных вычислительных комплексов и робототехнических средств. В данном случае речь идет о расширении функций, возлагаемых на автоматические КА, и об освобождении космонавтов от многих рутинных функций на пилотируемых КА. Реализация задач возможна на базе широкого использования новых информационных технологий, в том числе баз данных, диалоговых экспертных систем, интерфейсов на естественном языке, информационно-справочных систем, эффективных алгоритмов обработки и преобразования информации, методов нечеткой логи-

ки и принятия решений и т.д. Для создания исполнительных органов, реализующих отработку функций, возлагаемых на КА, может быть использован большой имеющийся потенциал методов и средств робототехники. При использовании КА такого типа роль человека-оператора как на Земле, так и в Космосе не только не уменьшается, а, наоборот, возрастает в связи с интеллектуализацией элементов наземного и космического сегментов эргатических систем и выполнением очень высокопрофессиональных функций, которые можно возложить только на опытного оператора или космонавта. Однако, одновременно в связи с упомянутыми широкими возможностями оснащения КА средствами автоматизации и роботизации отпадает острая необходимость непосредственного и длительного присутствия человека на борту КА, потому что появляются научно-технические возможности всеми основными рабочими операциями управлять дистанционно. Есть основания полагать, что по мере совершенствования вычислительных средств, развития логико-алгоритмического аппарата и методов искусственного интеллекта, использования нанотехнологий и новых информационных технологий тенденция перехода на дистанционное управление аппаратурой КА будет только усиливаться. Следует подчеркнуть также, что глубокая автоматизация про-

цессов и аппаратуры КА должна осуществляться с учетом принципов самодиагностики аппаратуры и самовосстановления возможно большего числа и видов ее неисправностей.

2. Расширение функциональных возможностей КА путем снабжения их локальными нано-, микро- и малыми спутниками, способными многократно отделяться от несущего (базового) КА-матки и возвращаться, а также двигаться по траекториям, будучи связанными с КА фалом, на расстояниях, определяемых требованиями выполняемых задач, при этом упомянутые локальные спутники (ЛС) энергетическое и информационное обеспечение (снабжение) получают от базового КА. Необходимость в использовании ЛС возникает в связи с потребностями проведения более высокоточных измерений и съемок, а также технологических и биологических экспериментов с исключением многочисленных влияний КА, имея в виду влияние гравитационных масс, паразитных радиоизлучений, электрических и магнитных полей, разного рода засветок экранов, иллюминаторов и т.п.

3. Расширение возможностей инерциального автономного управления КА без расхода рабочего тела путем использования аэродинамических, солнечных и магнитных элеронов-парусов-ласт. В качестве управляющих органов на низких и средних

орбитах имеются принципиальные возможности использовать аэродинамические и магнитные органы управления, построенные на принципах взаимодействия своеобразных элеронов-ласт с остаточной атмосферой или с магнитным полем Земли. На высоких орбитах целесообразно использовать управляемые солнечные паруса и магнитные элероны-ласты.

4. Микроминиатюризация элементов конструкции и аппаратных средств КА на основе широкого использования нано- и ресурсосберегающих технологий.

5. Расширение возможностей КА и их систем для удовлетворения потребностей отдельных людей и локальных территорий в части обеспечения возможностей оказания услуг в области глобальной навигации, связи, мониторинга и наблюдения земной поверхности. В данном случае речь идет о том, чтобы в перспективе КА становились средствами выполнения сервисных функций, а не были бы только средствами, служащими интересам обороны, социально-экономической сферы государства или крупных территорий.

6. Как показывает анализ, любые технические средства также, как и человек, имеют свои уровни ограничений как по функциональным, так и по техническим возможностям. Что касается функциональных и интеллектуальных возможностей, то

у человека уровень их значительно выше. Это обстоятельство является основой необходимости непосредственного присутствия человека в космосе в тех случаях, когда автоматические средства не могут выполнить требуемые функции и операции. К таким операциям и работам следует отнести, в первую очередь, сложный ремонт оборудования и систем КА с выходом, как правило, в открытый космос; монтаж сложных пространственных конструкций орбитальных космических станций или постоянных баз, например, на Луне или Марсе.

Рациональное сочетание предварительной обработки информации на борту КА с целью обнаружения, например, интересующих ситуаций, в частности, чрезвычайных ситуаций, передача информации на Землю для углублённой обработки и принятия соответствующих решений – это должно стать основной формой использования возможностей КА. Как свидетельствует практика, по существу все научные выводы, исключая эмоциональные впечатления космонавтов, сделанные на основе космической информации, получены в земных условиях в привычной для человека среде, ибо человек на борту КА, чтобы там ни говорили, находится в стрессовом состоянии и он в большой степени готов выполнять успешно функции, хорошо отработанные на Земле. Из этого следует вывод, что человек должен под-

ключаться в тех случаях, когда возможности технических средств исчерпываются.

Однако из этого обстоятельства не следует делать вывод о том, что роль пилотируемой космонавтики падает. Наоборот, она должна совершенствоваться, в данном случае речь идёт о перераспределении функций между человеком и техникой, при этом на человека-космонавта возлагаются более сложные обязанности, с которыми техника не может справиться, зато человек в большей степени освобождается от многих рутинных функций для решения более сложных задач в интеллектуальном и функциональном отношении. На этой основе появляются возможности сокращения времени пребывания космонавтов на орбитальных КА или на базах, используя вахтовый метод пребывания по мере появления необходимости в выполнении упомянутых выше работ, а также пребывания на упомянутых объектах в меньшем количестве человек, но, учитывая многие факторы, в экипаже для выполнения сложных работ всё равно должно быть не менее двух человек.

Таким образом, в случае учета приводимых направлений совершенствования КА (наряду с применением других подходов) могут быть созданы КА как пилотируемые, так и непилотируемые с качественно более широкими возможностями: значительно более широким спектром выполняемых

функций, с более высокоточными измерениями и более «чистыми» экспериментами на борту, с более высокой точностью навигации, с более редкими посещениями пилотируемых КА космонавтами (в основном с целью установки новой аппаратуры или ремонта КА). Последнее обстоятельство может иметь немаловажное значение, если принять во внимание парадигму бесценности человеческой жизни и дороговизну обслуживания постоянно пилотируемых КА с огромной наземной инфраструктурой. При реализации перечисленных направлений совершенствования КА и решении связанных с этим достаточно сложных научно-технических проблем могут быть созданы, в частности, приборы, решены ключевые научно-технические вопросы и разработаны технологии, от использования которых ожидаются в земных условиях большие, как это известно из примеров отечественной и зарубежной практики, технико-экономический и социальный эффекты.

Литература

1. Пилотируемая экспедиция на Марс. Российская академия космонавтики им. К.Э. Циолковского, Москва-Королев, 2006.

2. Вокин Г.Г. О перспективах развития космических аппаратов (КА): от простейших КА и пилотируемых КА-станций к интеллектуализированным multifunctional КА-комплексам - автоматам-роботам. Тезисы докладов на седьмой Международной научно-практической конференции «Пилотируемые полеты в космос», Звездный городок, 14-15 ноября 2007г.

3. Циолковский К.Э. Любовь к самому себе, или истинное себялюбие. МИП «Память», Российско-американский университет, М., 1992.

4. Вокин Г.Г. Космос и Человек. Приглашение к размышлениям, Юбилейный, изд-во «ПСТМ», 2008.

5. Вокин Г.Г. Космос и Человек: о гуманитарных аспектах результатов космической деятельности Человека. Тезисы 1-й Конференции МАА-РАКЦ «Космос для Человечества», Королев, 21-23 мая 2008.

Содержание

Введение.....	3
1. Об ограничениях, диапазонах и областях существования объектов Природы и Социума.....	7
2. Об ограниченности ресурсов Земли и воз- можностей Человека.....	18
3. Об актуальности перехода к космическому мышлению.....	64
4. Основные элементы Кодекса космического мышления землян.....	66
Заключение.....	71
Приложение. О перспективах развития кос- мических аппаратов: от простейших КА и пилотируемых КА-станций к интеллектуа- лизированным многофункциональным КА-комплексам-автоматам-роботам.....	73
Литература.....	82

Григорий Григорьевич Вокин

Космос и человек.

**Приглашение к размышлениям
о гуманитарных аспектах результатов
космической деятельности Человека**

Издание четвертое, дополненное

Компьютерная верстка
В.А Белоглазов

Изд. лиц. ИД №04975 от 04.06. 2001.
Бум. Svetocopy. Формат 60x84 1/16.
Гарнитура "Times New Roman". Печать RISO GRAF 1700.
Усл. печ. 4.07. Тираж 100 экз. Заказ 18/15.
www.sipria.ru; [pva@ sipria.msk.ru](mailto:pva@sipria.msk.ru)
Типография ЗАО «ПСТМ».
141092, Московская обл., г. Юбилейный,
ул. Пионерская, 4 , тел. 543-36-76