Работы **Виктора Васильевича Степанова** (Российская Академия космонавтики им. К.Э. Циолковского) на сайте "Естествоиспытатель":

О ВОЗМОЖНОСТИ СОВРЕМЕННОГО СУЩЕСТВОВАНИЯ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ НА ПЛАНЕТЕ МАРС

Пояснительный комментарий к фотоснимкам поверхности Марса MOC 2-168a, MOC 2-167, MOC 2-286, MOC 2-169, MOC 2-166a и MOC 2-166b

ОБ ОШИБОЧНОСТИ ИДЕИ («ГИПОТЕЗЫ») НЕПРЕРЫВНОГО ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНО УСКОРЯЮЩЕГОСЯ РАСШИРЕНИЯ ЗЕМЛИ И ВСЕХ ДРУГИХ ТЕЛ ВСЕЛЕННОЙ

НОВЫЙ ПОДХОД К ПРОБЛЕМЕ УПРАВЛЯЕМОГО ТЕРМОЯДЕРНОГО СИНТЕЗА (УТС). ТЕРМОЯДЕРНАЯ УСТАНОВКА «ЭНДВИС»

О СОСТОЯНИИ ИССЛЕДОВАНИЙ МАГНИТНОГО УПРАВЛЯЕМОГО ТЕРМОЯДЕРНОГО СИНТЕЗА (УТС) И ПЕРСПЕКТИВАХ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В КОСМОНАВТИКЕ

О ВОЗМОЖНОМ ПУТИ РЕШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКО-ДВИГАТЕЛЬНОЙ ПРОБЛЕМЫ КОСМОНАВТИКИ

(Новое!) КРАТКИЙ СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕРМОЯДЕРНЫХ УСТАНОВОК «ТОКАМАК» И «ЭНДВИС» (КАУТЭ). О ТОМ, ПОЧЕМУ В УСТАНОВКЕ «ЭНДВИС» УДЕРЖАНИЕ ПЛАЗМЫ И ЕЁ ЭНЕРГИИ БУДЕТ БОЛЕЕ ЧЕМ ДОСТАТОЧНО ДЛИТЕЛЬНЫМ И УСТОЙЧИВЫМ

О ВОЗМОЖНОСТИ СОВРЕМЕННОГО СУЩЕСТВОВАНИЯ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ НА ПЛАНЕТЕ МАРС.

Среднее расстояние Марса от Солнца составляет 1,524 астрономических единиц (а. е.), то есть он удалён от Солнца дальше, чем Земля. Поэтому его климат значительно холоднее земного, но не настолько холоднее, чтобы стало совсем невозможным (хотя бы иногда) существование на его поверхности положительных температур. К тому же Марс обладает ощутимой, хотя и очень разрежённой, атмосферой и твёрдой поверхностью (по диаметру он почти в два раза меньше Земли, а по массе в 9,32 раза меньше Земли), что позволяло и до сих пор позволяет надеяться на существование на нём каких-то живых организмов.

Однако в настоящее время природно-климатические условия на Марсе настолько суровы, что на его поверхности (тем более в его атмосфере) нет и не может быть жидкой воды (слишком малы атмосферное давление и влажность, при господстве отрицательных температур), без наличия которой никакая углеродно-белковая жизнь **активно** существовать не может, космическая радиация на его поверхности очень значительна и высоки химическая (за счёт присутствия перекисно-пероксидных химических соединений и озона) и, вероятно, электрическая (возможно возникновение тлеющих электрических разрядов в пылевых, а также в углекислотно-ледяных облаках и туманах) активность приповерхностного слоя его атмосферы и верхнего слоя грунта. Поэтому вне тела достаточно крупных растений, возможность существования на Марсе которых зависит, прежде всего, от того, были ли на нём в прошлом условия для возникновения и достаточно длительной эволюции живых организмов, и не на достаточно большой глубине под поверхностью Марса активное существование на Марсе каких-либо микроорганизмов невозможно. Из последнего же следует, что отрицательные результаты биологических экспериментов, проведённых на спускаемых аппаратах (СА) американских автоматических межпланетных станций (АМС) “Викинг-1” и “Викинг-2” можно было предвидеть заранее. Тем не менее для категорично-твёрдого утверждения, что в настоящее время Марс биологически мёртв (смотрите, например, книгу Нормана Хоровица “Поиски жизни в Солнечной системе”, пер. с англ., М., “Мир”, 1988 г.) серьёзных научных оснований нет.

Ещё нельзя исключить существование на Марсе достаточно крупных (размером до многих сантиметров) многоклеточных растений, **способных** приспособиться к таким условиям, при которых никакие **микро**организмы активно жить не могут. В принципе на Марсе возможно существование и так называемых “макробов”, то есть одноклеточных бактерий-гигантов размером до нескольких миллиметров.

При этом очень Важно то обстоятельство, что положительные температуры на поверхности Марса всё-таки иногда бывают, причём слабоположительные (лишь незначительно выше 0º С). При атмосферном давлении (в среднем 5,4 мбар) близком к давлению тройной точки для воды (6,1 мбар) близкие к нулю градусов температуры наиболее благоприятны для живых организмов. Очень Важно также и то, что, в отличие от Земли, температура поверхности Марса определяется в основном прямым солнечным нагревом, а не теплопереносом атмосферы, стремящейся выровнить температурные контрасты, вследствие чего, при средней температуре больших участков тёмной каймы Северной полярной шапки Марса (в начале лета) в –38º С (на 82º сев. широты**;** см. Р. О. Кузьмин “Криолитосфера Марса”, “Наука”, М., 1983 г., стр. 30, 102, 103), температура отдельных малых участков этой каймы (на крутых склонах, обращённых к Солнцу) может достигать 0º С и даже немного превышать 0º С. На этих малых участках (например, на обращённых к Солнцу склонах приполярных дюн) и могут развиваться достаточно крупные растительные живые организмы. Наконец, Важно и то, что наиболее крупные из марсианских растений могут иметь механизм кратковременного (когда это особенно необходимо)

повышения внутренней температуры (на несколько градусов) в сравнении с температурой их окружающего открытого Солнцу грунта, а также могут использовать не чистую (пресную) воду, а ненасыщенные водные растворы некоторых веществ (не только солей), у которых более низкая температура плавления (таяния) и замерзания, чем у чистой (пресной) воды.
В отличие от злополучных микробов, достаточно крупные растения в состоянии длительно поддерживать внутри своего тела повышенное (в сравнении с атмосферным) поровое давление (в наиболее тёплое время года и суток), в состоянии обезопасить себя от ультрафиолетовой радиации Солнца и от испарения (транспирации) драгоценной воды **микронной** толщины (порядка среднего размера микроорганизмов) восковидной плёнкой (подобной той, что покрывает тело кактусов), проницаемой для лучей, используемых для фотосинтеза и непроницаемой для ультрафиолетовых лучей и водяного пара и в состоянии выработать механизм не непрерывного (как у большинства земных растений), а эпизодически-порционного газообмена с атмосферой с захватом атмосферной воды в наиболее холодное время года и суток (зимой и ночью) **в виде инея**, растопляемого затем (до жидкого состояния) в наиболее тёплое время года и суток, но не на открытом воздухе-вакууме, а внутри их тела. Самыми же благоприятными для растительных живых организмов районами Марса являются**:** окружающая остаточную Северную полярную шапку Марса тёмная кайма (она бывает настолько тёмной и тёплой, а иногда даже приобретает синий цвет, что дать этому научно-убедительное небиологическое объяснение не удаётся → материал и тем более цветовая окраска пыле-песчаных дюн Марса должны быть всюду в основном одинаковыми – светлыми, -- а при теневом эффекте, сомнительном и по другим причинам, температура этой тёмной каймы и влажность воздуха над ней должны быть не более высокими, чем у прилегающей к ней с юга местности, а наоборот более низкими, чего не наблюдается)**;** северная часть тёмной области Большой Сирт (иногда приобретает красивый глубокий синий цвет) и некоторые участки дна гигантской впадины “Эллада”.
Сколь бы сухой марсианская атмосфера ни была, запасов атмосферной воды для марсианских растений в основном (на пределе) достаточно (смотрите книгу К. А. Любарского “Очерки по астробиологии”, М., 1962 г., стр. 28 -- 32, 50, 51, 83 -- 86), а необходимые для жизнедеятельности этих растений соли и прочие другие неорганические вещества (кальций, фосфор, титан – тонкая плёнка двуокиси титана, то есть анатаз, хорошо пропускает видимый свет и не пропускает ультрафиолетовый свет, -- железо и т. д.), они могут получать в наиболее холодное время (вместе с инеем H_2O) из атмосферной пыли, а также в наиболее тёплое время -- из подстилающего их грунта, где эти вещества и элементы содержатся в более чем достаточном количестве.

А теперь о фактах надёжно установленных явлений на Марсе, которым не удаётся дать хорошо научно обоснованного и, следовательно, научно-убедительного небиологического объяснения.
Главным из таких фактов является факт регулярных сезонных изменений во многих (но, разумеется, не во всех) тёмных областях Марса. При этом нередко изменяется не только количество отражённого соответствующей поверхностью солнечного света (альбедо), но и цвет (окраска) этой поверхности. Например, один из лучших наблюдателей Марса американский астроном Клайд Томбо писал (смотрите приложение 2 и 3 книги У. Келлога и К. Сагана “Атмосферы Марса и Венеры”, пер. с англ., М., 1962 г., стр. 146 – 149; наиболее важные места я подчеркнул)**:**
“Как правило, различные “моря” имеют свои характерные цвета, которые испытывают определённые регулярные изменения. Автор заметил, что в Южном полушарии цвет “морей” изменяется от серого до зелёного в процессе смены сезона”. “Две экваториальные области -- Двойной залив Дауэса и северная часть Большого Сирта -- изменяются от чёрного до красивого глубокого синего цвета. Когда северная часть Большого Сирта приобретает глубокий синий цвет, между северной и южной частью

наблюдается резкая граница, так как южная всегда остаётся серой".
"В середине весны узкая тёмная полоса (кайма) уплотняется вокруг белого пространства. По мере сезонного развития тёмная полоса вокруг Северной полярной шапки синеет и становится более широкой, чем полоса вокруг Южной полярной шапки. Я видел только чёрную полоску у границы Южной полярной шапки и никогда не видел синей. Ловелл и Слайфер тоже видели синюю полоску вокруг Северной полярной шапки".
"В марсианском мае Северная шапка покрывается полупрозрачной дымкой, простирающейся на несколько сотен километров за пределы тёмной полосы". "Окружающая шапку тёмная полоса, которая **постепенно отступает по мере сокращения шапки**, теперь ослабевает и исчезает, но край белой области остаётся резким. Затем изменения прекращаются на много недель. Остаток Северной полярной шапки в это время в течение нескольких недель также изменяется мало".
После глобальной пылевой бури, разразившейся на Марсе в конце 1971 года, АМС "Маринер-9" зарегистрировала пониженное, в сравнении с нормой, содержание водяного пара, которое, однако, медленно росло. В это время, **несмотря на очень малую скорость ветра**, в Южном (летнем) полушарии Марса наблюдалось массовое **постепенное** (в течение срока порядка двух недель) потемнение отдельных участков ранее (тоже после пылевой бури) светлой поверхности. Обратного же явления -- посветления тёмных участков -- почти не наблюдалось. При этом важно отметить, что в зимнем (Северном) полушарии Марса, где перед этим тоже была пылевая буря, массового потемнения поверхности не наблюдалось (как правило, менее ярко выраженное, чем в Южном полушарии, потемнение поверхности наблюдалось лишь на некоторых близких к экватору участках, в частности в Большом Сирте). Да и в летнем полушарии эффект потемнения был наиболее значительным в наиболее высоких (приполярных) широтах, то есть там, где до начала пылевой бури была наиболее высокая влажность атмосферы, а во время пылевой бури была наиболее значительной вероятность ночного выпадения инея (см. "Новое о Марсе", пер. с англ., М., "Мир", 1974 г., стр. 37 -- 47).
Преимущественно в тёмных областях Марса весной появляется аномальная отрицательная поляризация отражённого солнечного света, **которая исчезает в конце лета**. По мнению французского астронома Одуэна Дольфуса (эмигрировавшего в США) эта аномалия может быть интерпретирована как эффект временного увеличения среднего размера зёрен грунта в тёмных областях.
На цветных фотографиях поверхности Марса переданных АМС "Марс-5" дно некоторых кратеров имеет сине-зелёный оттенок, резко контрастирующий на окружающем красно-оранжевом фоне (см. В. А. Бронштэн "Планета Марс", М., 1977 г., стр. 71). Зеленоватый оттенок некоторых небольших участков поверхности Марса виден и на цветном фото (рис. 35) опубликованном в книге В. И. Мороза "Физика планеты Марс", М., 1978 г., причём на преимущественно наиболее крутых и обращённых к Солнцу склонах кратерных валов (возле их верхних кромок). → Однако, из полученных в последнее время фотоснимков поверхности Марса (высокого разрешения), где видны тёмные пятна, вероятно, растительной природы, следует, что марсианская растительность чаще всего предпочитает теневые склоны и основание теневых склонов, состоящих из рыхлого грунта, неровностей рельефа, а не освещённые склоны (по-видимому, по причине более значительной потребности марсианских растений в добывании воды, чем в тепле**;** на более холодных теневых склонах атмосферную воду добыть легче, чем на освещённых склонах**;** это пояснение после стрелки добавлено 16 мая 2004 года).
Зеленоватый оттенок имеют и некоторые участки поверхности Марса на цветной фотографии АМС "Марс-5" (рис. 4), опубликованной в книге "Поверхность Марса", М., 1980 г.. На цветных фотопанорамах загадочный серо-зелёный оттенок был обнаружен у нескольких камней вдали от одного из СА АМС "Викинг" (см. Л. В. Ксанфомалити "Планеты открытые заново", М., 1978 г., стр. 82).

Характерные для сложных углеводородных химических соединений и для многих растений полосы поглощения инфракрасного света вблизи 3,5 мкм были обнаружены американским астрономом В. М. Синтоном в тёмных областях Марса дважды (в 1956-ом и в 1958-ом годах), причём с помощью надёжных методов и сам факт их обнаружения ещё никем не оспаривался и не оспаривается. Лишь их отношение к тёмным областям Марса вызвало у ряда учёных сомнение, в результате чего возникло предположение, ставшее затем (без должной экспериментальной проверки!) уверенностью, что эти полосы поглощения относятся не к какому-либо органическому веществу (тем более связанному с живыми организмами), находящемуся на поверхности или в атмосфере Марса, а к тяжёлой (дейтериевой) воде земной атмосферы. Однако мне такое объяснение, где голое (плохо обоснованное теоретически и совсем не проверенное экспериментально) предположение принимается за истину в последней инстанции, представляется несерьёзным и неубедительным, так как, во-первых, при наблюдении светлых областей Марса эти полосы поглощения отсутствовали и, во-вторых, дейтериевая вода даёт несколько иной (хотя и близкий) спектр поглощения инфракрасного света, чем обнаруженный В. М. Синтоном. И очень странно, что проведённое В. М. Синтоном очень Важное исследование Марса до сих пор никто не повторил (даже с АМС-ий, что было бы особенно удобно и легко сделать)! → см. Н. Хоровиц “Поиски жизни в Солнечной системе”, пер. с англ., М., “Мир”, 1988 г., стр. 104, 105 и стр. 112, 113; Ф. Ю. Зигель “Вам земляне”, М., “Недра”, 1976 г., стр. 200.
Наконец, очень серьёзным аргументом в пользу современной жизненосности планеты Марс является и явно избыточно высокое содержание в атмосфере Марса кислорода, что наглядно видно (без сложных математических расчётов) из сравнения с химическим составом атмосферы заведомо биологически мёртвой Венеры → по уточнённым последним данным (см. “Физика космоса”, М., 1986 г., стр. 58 и “Атлас планет земной группы и их спутников”, М., 1992 г., стр. 189) в атмосфере Марса содержится**:** CO_2 -- 95 %, CO -- 0,08 % (или даже 0,04 %), O_2 -- от 0,1 % до 0,4 % (не исключено, что значительный разброс оценок связан с реальными и причём значительными сезонными колебаниями содержания кислорода), CH_4 -- до $4 \cdot 10^{-4}$ % (над тёмной каймой Северной полярной шапки), -- а в атмосфере Венеры содержится**:** CO_2 -- от 95 % до 96,5 % (почти как в атмосфере Марса), CO – $3 \cdot 10^{-3}$ %, O_2 -- < $2 \cdot 10^{-4}$ % (это лишь установленный верхний предел возможного содержания кислорода, которого может быть ещё меньше), CH_4 -- < 10^{-4} % (это тоже лишь верхний предел), -- то есть избыток кислорода (O_2) в атмосфере Марса (для случая биологически мёртвого Марса) составляет не менее 40 -- 160 раз, что согласуется с результатами упоминаемых Ф. Ю. Зигелем расчётов (в книге “Вам земляне”, М., 1976 г., стр. 197, 198 он оценивает этот избыток в 1000 раз; смотрите также заметку К. А. Любарского в ж. “Земля и Вселенная”, № 2 за 1969 год, стр. 59, “Кислород на Марсе”), а избыток метана (вышеотмеченное его количество было обнаружено над тёмной каймой Северной полярной шапки; см. К. Я. Кондратьев “Планета Марс”, М., 1990 г.) тем более очевиден. К тому же газообразный метан, а также газообразный аммиак как будто бы были обнаружены АМС “Маринер-7” в 1969 году и возле кромки (над тёмной каймой?) сублимирующей Южной полярной шапки Марса, но о конкретном их содержании там не сообщалось (см. Н. Хоровиц “Поиски жизни в Солнечной системе” пер. с англ., М., “Мир”, 1988 г., стр. 109, 110).
О возможности современного активного (не только в состоянии анабиоза и в виде спор) существования на Марсе автотрофных метанообразующих бактерий (если учесть **необходимость** их макро больших размеров) достаточно хорошо аргументированно (обоснованно) говорится и в заметке “Есть ли жизнь на Марсе?” опубликованной в журнале “Природа”, № 12 за 1992 год, на стр. 105 -- 106.

Сезонные изменения в тёмных областях Марса, несомненно, связаны с переносимым от сублимирующей полярной шапки водяным паром, а не с ветро-пылевыми (эоловыми) процессами, так как в отсутствие пылевой бури ветры слишком слабы, чтобы поднимать пыль (скорости ветра на Марсе в начале лета составляют по данным СА АМС “Викинг-1” и “Викинг-2”**:** максимальная -- 3 м./сек. и 5 м./сек. соответственно, при порывах до 17 м./сек.; среднесуточная -- 0,7 м./сек. и 2,4 м./сек. соответственно, → для подъёма же пыли необходима скорость ветра более 30 -- 60 м./сек.**;** смотрите, например, брошюру серии “Космонавтика, астрономия”, № 2 за 1981 год -- Ал. А. Григорьев, К. Я. Кондратьев “Пылевые бури на Земле и Марсе”, -- стр. 41) и не могут синхронно изменяться на всех долготах одной широты, к тому же со смещением в направлении от одного полюса к другому. Кроме этого наиболее сильные ветры (при отсутствии пылевой бури) наблюдаются не весной, а поздней осенью. Наконец, и скорость сезонной волны потемнения (около 35 км./сутки ≈ 0,3 м./сек.) никак не соответствует скорости ветра способного поднять и перемещать какую-либо пыль, но в точности равна вычисленной скорости диффузионного перемещения водяного пара. Важно и то, что период потемнения непродолжителен (вслед за волной потемнения в то же весенне-летнее время следует фронт посветления → ширина волны потемнения составляет всего лишь около 500 километров) и соответствует времени (периоду) наибольшего содержания водяных паров в атмосфере. Максимальное же потемнение наступает с небольшим запаздыванием по отношению к максимальному влагосодержанию атмосферы, что хорошо согласуется с биологической гипотезой (по этой гипотезе так и должно быть). Очень Важна связанная с влажностью приповерхностного слоя атмосферы возможность конденсации воды в форме инея, так как улавливать, а затем растоплять **внутри своего тела** (в наиболее тёплое время года и суток) ночной и предутренний иней растениям несоизмеримо легче, чем непосредственно усваивать ничтожно малые количества атмосферного водяного пара.
По этим же причинам массовое образование тёмных пятен после окончания пылевой бури конца 1971 года также не может быть связано с переносом и отложением пыли. Подъём и перенос пыли, остававшейся лежать даже во время пылевой бури (если последнее возможно, в чём я сомневаюсь → пылевая буря должна поднимать и переносить всю поверхностную пыль и частично песок, охваченной бурей территории**;** смотрите также вышеотмеченную брошюру “Пылевые бури на Земле и Марсе”, стр.56), после пылевой бури (при очень слабых ветрах крайне разрежённой атмосферы) невозможен, а оседание и отложение ранее поднятой ветром пыли может приводить только к посветлению (не к реальному потемнению) и при прояснении атмосферы -- к увеличению контраста без уменьшения реального альбедо (без истинного потемнения) тёмных участков → при этом новые (ранее не существовавшие) тёмные пятна возникать не могут (а они возникали). С другой стороны, из-за антипарникового эффекта пылевой бури, в ряде мест Марса весьма заметно снижается температура поверхности: на 10 -- 60 градусов ниже обычных для этого времени года (лета) температур, -- что могло способствовать более интенсивной и значительной ночной и предутренней поверхностной конденсации водяного пара и, следовательно, более значительному выпадению инея (не случайно во время пылевой бури и без того очень низкая влажность атмосферы Марса значительно уменьшилась). Последнее (выпадение инея) как раз и нужно марсианским многоклеточным растениям и (или) одноклеточным макробам, которые, благодаря этому, после окончания пылевой бури (в тёплое время) пробудились к активной жизни и создали эффект массового постепенного появления тёмных пятен, причём, как и должно быть в этом случае, не в виде волны потемнения, а хаотично (для летнего полушария почти повсеместно и одновременно). Форма же многих тёмных пятен, несомненно, связана с деятельностью ветра, но не в данный короткий период времени после окончания пылевой бури (за несколько дней и недель), а в давно прошедшие времена. Если обращённые к Солнцу склоны дюн и других эоловых деталей рельефа благоприятны для жизнедеятельности многоклеточных растений и (или) одноклеточных макробов, марсианские оазисы жизни и должны иметь очертания (форму)

эоловых (пыле-песчаных) образований. → “Тёмные” дюны (к ним, в частности, относятся и дюны, окружающие Северную полярную шапку) -- это дюны, частично покрытые достаточно крупными растительными живыми организмами (я это не утверждаю, а предполагаю).
Если бы дюны, окружающие Северную полярную шапку, состояли из тёмных неорганических (не связанных с живыми организмами) материалов, что уже само по себе сомнительно, то они были бы тёмными всегда (при отсутствии покрова из снега и инея). Но этого не наблюдается. Как писал Клайд Томбо и было подтверждено АМС, тёмная кайма и “тёмные” дюны вокруг этой полярной шапки наблюдаются только в разгар весны и в начале лета северного полушария, а ранней весной, поздним летом и осенью тёмная кайма отсутствует (пыле-песчаные дюны в это время тоже сравнительно светлые). При этом следует учесть, что составляющие приполярные дюны и другие (в частности слоистые) приполярные осадочные отложения частицы должны быть особенно мелкими и, следовательно, наиболее светлыми, так как имеет место тенденция переноса приэкваториального раздробленно-пылевого материала (ветрами пылевых бурь) в приполярные зоны Марса → не случайно именно в приполярных зонах Марса сформировалась наиболее мощная толща ветро-пылевых (эоловых) осадочных отложений (смотрите брошюру серии “Космонавтика, астрономия” № 8 за 1989 г. -- Р. О. Кузьмин, И. Н. Галкин “Как устроен Марс”, -- стр. 33, книгу Р. О. Кузьмин “Криолитосфера Марса”, М., “Наука”, 1985 г., стр. 31, 61 и книгу “Новое о Марсе”, пер. с англ., М., “Мир”, 1974 г., стр. 46).
Не соответствует истине и версия теневого эффекта (эффекта наклона), так как в этом случае тёмная кайма наблюдалась бы в течение всего лета, а также ранней весной и осенью (в случае отсутствия или незначительности полярной мглы, даже при наличии тонкого покрова из снега и инея → ведь тени всегда тёмные или даже чёрные). Кроме этого, из-за того, что обширные теневые участки не подвергались бы солнечному нагреву (даже если бы материал поверхности этих участков был абсолютно чёрным, то есть имел альбедо равное нулю), в этом случае и средний нагрев поверхности тёмной каймы в целом (вместе с освещёнными Солнцем участками -- склонами) никак не мог бы быть большим нагрева прилегающих к тёмной кайме с юга сравнительно гладких (без значительных уклонов и, следовательно, теней) и лишь кажущихся более светлыми участков. Тёмная же кайма Северной полярной шапки, повторяю, оказалась значительно более тёплой (более нагретой Солнцем), чем прилегающие к ней с юга участки → значит низкое альбедо (тёмность) приполярной каймы не иллюзорно, а реально.
Кстати, вопреки неоднократно повторявшемуся в литературе утверждению об обнаружении в северной приполярной области обширного пояса дюн (дюнных “морей”), крайне малочисленные опубликованные фотографии этой области (с самым высоким разрешением) не подтверждают этого. По-видимому, северные приполярные дюны не столь многочисленны как утверждалось и, в отличие от тёмной каймы, не образуют сплошного приполярного пояса. Да и вряд ли вся эта область была охвачена фотографиями самого высокого разрешения (на фотографиях меньшего разрешения дюны увидеть нельзя). В южной же приполярной области дюны вообще не были обнаружены, хотя южная тёмная кайма, которую из-за неудачного сезона наблюдений и метеорологических условий АМС не обнаружили, столь же реальна (но лишь на непродолжительное время -- весной, причём если нет пылевой бури), как и северная.
Необходимо также учесть, что, в отличие от дюн и каких-либо других неровностей рельефа, не способных перемещаться вдоль меридианов, тёмная кайма (как Северной, так и Южной полярной шапки) движется вслед за отступающим к полюсу, из-за сублимации, краем полярной шапки, то есть местоположение тёмной каймы переменно. К тому же тёмная кайма Южной полярной шапки не всегда сплошная, то есть не всегда охватывает всю сублимирующую полярную шапку, а её наиболее тёмный

участок порой движется не только вслед за отступающей полярной шапкой, но и в виде тёмного языка по направлению к экватору.
Сезонные изменения поляризации в тёмных областях Марса, как и сезонная волна потемнения и другие явления, связанные с периодическим изменением влажности атмосферы (к ним относится и потемнение поверхности после прохождения наиболее крупных и ярких белых облаков), могут тоже объясняться жизнедеятельностью каких-то растительных живых организмов (например, растительных макробов?). Кстати, макробы хорошо соответствуют периодически изменяющим свои размеры, в зависимости от влажности воздуха (от этого зависит возможность ночного и предутреннего выпадения инея), вышеупомянутым зёрнам.
Одним из самых серьёзных (веских) аргументов в пользу современной жизненосности Марса является сезонное изменение цвета (окраски) ряда участков его поверхности, реальность чего твёрдо установлена (это не иллюзия) и не подлежит сомнению. При этом изменение окраски именно такое, какое и должно быть с позиции биологической гипотезы. Вряд ли на обширных площадях поверхности Марса могут встречаться минералы (не только в скальном, но и в мелкораздробленном состоянии), способные под воздействием очень малых количеств водяного пара изменять не только своё альбедо (темнеть), но и так менять свою окраску (от серо-буроватой и бурой до зелёной, сине-зелёной, голубой и синей). → Даже на Земле минералы такого цвета редки. Если бы даже марсианская пыль обладала столь высокой гидроскопичностью, что и очень малые количества водяного пара могли вызвать уменьшение её альбедо (потемнение), то вряд ли бы при этом она могла приобретать ещё и зелёную, сине-зелёную, голубую или синюю окраску и к тому же не везде, а лишь на некоторых участках поверхности.
Да, кислород марсианской атмосферы образовался в результате каких-то процессов разложения (диссоциации) молекул углекислого газа (CO_2) и водяного пара (H_2O) -- иного источника свободного кислорода нет. Но при этом нельзя утверждать, что к диссоциации (разложению) CO_2 и H_2O причастно (непосредственно, напрямую) одно лишь Солнце (однако такие поспешные утверждения имеют место). Пример Венеры наглядно показывает, что одного Солнца здесь мало. С учётом же наличия математических расчётов (смотрите заметку в журнале “Земля и Вселенная”, № 2 за 1969 г., стр. 59 “Кислород на Марсе”, а также книгу Ш. Мишо “Планета Марс”, пер. с англ., М., 1970 г., стр. 89, 90), из которых также вытекает реальность современного избытка кислорода в атмосфере Марса, вывод о преимущественно биологическом происхождении свободного кислорода марсианской атмосферы и, следовательно, о современной жизненосности Марса получает особенно веское подтверждение.
Дополнительно к этому можно отметить, что потенциал диссоциации CO_2 на CO + O почти в два раза меньше суммарного потенциала диссоциации H_2O на OH + H, а затем OH на O + H (см. справочник “Свойства неорганических соединений”, Л., 1983 г., стр. 80, 82) и, следовательно, даже без учёта значительно большей химической активности кислорода (тем более в атомарном состоянии и в виде озона), чем окиси углерода, что ведёт к значительно более быстрому выведению (оттоку) кислорода из атмосферы, солнечную фотодиссоциацию водяного пара нельзя рассматривать в качестве значительного источника пополнения кислородом марсианской атмосферы. Так как водяного пара в атмосфере Марса более чем в 10000 раз меньше, чем углекислого газа, в результате фотодиссоциации (непосредственно от лучей Солнца) за одинаковый отрезок времени водяной пар может дать более чем в 20000 раз меньшее количество кислорода, чем углекислый газ!

С учётом современных крайне суровых природно-климатических условий на Марсе, марсианские растения могут иметь пористо-губчатую подушкообразно-пластинчатую и (или) плёночную структуру

и форму (должны плотно прилегать к наиболее влажным склонам камней, скал, дюн и т. п.). При этом в холодное время года и суток поры и (или) более крупные щелевые отверстия тела растения будут открыты, что обеспечит свободный газо- и влагообмен (захват влаги-инея) с внешней атмосферой. В тёплое же время года и суток поры и (или) щелевые отверстия тела растения герметично закрываются, что при дальнейшем нагреве тела растения обеспечивает повышение газового и гидростатического давления внутренней среды с возникновением и удержанием внутри тела растения жидкой воды. И т. д.

Считаю необходимым отметить и такой Важный факт.
Опытные наблюдатели Марса (Персиваль Ловелл, Клайд Томбо, Г. А. Тихов, Е. К. Слайфер и другие) отмечали, что на фоне плавно-постепенного сезонного изменения альбедо и окраски (цвета) некоторых участков поверхности Марса в некоторый момент времени близкий к моменту весеннего равноденствия (вскоре после него) наблюдается (причём не в каждую марсианскую весну) сравнительно резкое (быстрое) изменение окраски (цвета) этих участков. Более того, при этом и интенсивность (глубина) окраски (как правило, зелёной, сине-зелёной и синей) этих участков значительно возрастает. Отмечалось, что период исключительно хорошей видимости тёмных образований на Марсе (в зоне волны потемнения, которая, напоминаю, сравнительно узкая – лишь в несколько сотен километров шириной – и за которой следует волна посветления, а также приполярной тёмной каймы) непродолжителен и также бывает вскоре после весеннего равноденствия, то есть соответствует ≈ 6 – 16 апреля по эквивалентному марсианскому календарю (если бы марсианские сутки были равны 1,881 земным суткам, то есть если бы марсианский год был равен 365,2425 марсианским суткам).
Вряд ли это связано с чем-либо ещё кроме растительных живых организмов, тем более, что, из-за значительной эллиптичности марсианской орбиты, в Северном полушарии Марса наиболее благоприятный для растений (в частности, для фототрофных макробов) период самых высоких полуденных температур близок не к летнему солнцестоянию, а к весеннему и осеннему равноденствиям (смотрите книгу К. Я. Кондратьева "Викинги на Марсе", Ленинград, 1977 г., стр. 27). В Южном же полушарии Марса период вскоре после весеннего равноденствия (для Северного полушария это осеннее равноденствие) наиболее благоприятен для растений уже не столько из-за сравнительно высокой температуры (летом ещё теплее), сколько потому, что в это время имеет место наиболее интенсивная сублимация Южной полярной шапки Марса и, следовательно, наиболее высокая влажность приповерхностного слоя атмосферы. Существование волны потемнения, которую в периоды пылевых бурь и вскоре после их окончания наблюдать нельзя, по-видимому, также связано с тем, что марсианским многоклеточным растениям и (или) одноклеточным фототрофным (растительным) макробам более всего необходима вода (повышенная влажность приповерхностного воздуха, благодаря которой в ночное время может выпадать иней), а не сравнительно высокая положительная температура.

В последнее время на основании более чем неполных данных от очень малочисленных автоматических межпланетных станций (АМС) стали нередко отрицать (хотя серьёзных научных оснований для этого не было и нет!) сам факт реальности существования на Марсе сезонной (весенне-летней) волны потемнения и её связи с сублимирующей полярной шапкой (не с ветро-пылевыми процессами, а с влажностью атмосферы). А ведь ещё задолго до полёта к Марсу АМС многолетние **кропотливые** телескопические наблюдения Марса (не только во время пылевых бурь и вскоре после их окончания!) позволили сделать уверенный вывод, что волна потемнения и тёмная приполярная кайма не иллюзорны, а реальны и что они связаны с водой (с влажностью атмосферы). → Смотрите, например,

книгу Ж. Вокулера “Физика планеты Марс”, М., 1956 г., стр. 18 – 20, 27 – 30, 80, 210 – 214, 248 – 258, 270, 271, 293. Лишь вывод о возможности кратковременного появления жидкой воды (в зоне приполярной тёмной каймы) был, по-видимому, ошибочным, да и то не абсолютно – на глубине нескольких миллиметров (~ 1 см.) кратковременное появление небольших количеств жидкой воды и сейчас нельзя исключить.

Следует также иметь в виду, что значительного по площади сплошного покрова (подобного земным лесам и лугам) марсианские растения (если они есть) образовывать не могут. В промежутках между отдельными растениями-подушечниками (?) и (или) группами растений должен быть виден, как правило, более значительный по площади (преобладающий) открытый грунт. Именно поэтому даже покрытые растениями участки поверхности Марса должны иметь преобладающий красно-оранжевый цвет (при определении цвета приборами, а не простым глазом), что и отмечалось наблюдателями Марса. Кроме этого, из-за физиологических особенностей зрения человека, имеющего значительные индивидуальные различия, вид (в частности, цвет) одних и тех же покрытых растениями (не сплошь, а со значительными открытыми промежутками) участков поверхности Марса для разных наблюдателей может быть существенно разным, что также отмечалось. Например, участок поверхности Марса, половину площади которого равномерно по всей площади участка занимают зелёные или сине-зелёные растения, а другую половину – открытый красно-оранжевый грунт, может **казаться** коричневым (при смешении красной и зелёной красок получается коричневый цвет) или коричнево-фиолетовым. Другие же наблюдатели (менее чувствительные к эффекту смешения окраски-цвета) отметят истинный зеленоватый или сине-зелёный цвет этого участка (имею в виду не преобладающий цвет, а тот, который реально присутствует на таком тёмном участке, но отсутствует у преобладающего красно-оранжевого фона, то есть тот истинный цвет, который контрастирует с цветом фона).
Кстати, ряд наблюдателей Марса, отмечавших, что в период весенне-летнего потемнения многих тёмных областей Марса их цвет изменялся от серого с синеватым или зеленоватым оттенком на коричневый, каштановый (тёмно-коричневый) или даже на фиолетовый, высказывали в связи с этим сомнение, что такая смена окраски совместима с гипотезой существования марсианской растительности (смотрите, например, вышеотмеченную книгу Ж. Вокулера, стр. 27 и стр. 29). → Из вышесказанного же видно, что такая смена видимой глазами (не приборами) окраски (цвета) многих тёмных областей Марса (на взгляд некоторых, но далеко не всех наблюдателей Марса) не только совместима с биологической гипотезой, но, более того, является одним из фактов, подтверждающих эту гипотезу. Первоначальный слабый синеватый и зеленоватый оттенок этих областей можно объяснить существованием растений, сохраняющих сине-зелёную окраску даже в зимнее время (подобно нашим соснам и елям), но так как их очень мало, они не создают эффекта смешения окраски-цвета (даже у чувствительных к этому эффекту наблюдателей), то есть этот оттенок на многократно господствующем красно-оранжевом фоне соответствует истинному цвету очень небольших участков на поверхности Марса. Правильность этого вывода подтверждают и полученные АМС-ми цветные фотографии поверхности Марса.
Утверждение же К. А. Любарского, что марсианские растения должны иметь красноватый или бурый цвет научно не обосновано, так как очень разрежённая марсианская атмосфера – это не многометровая водная толща, с которой он её сравнивал (см. его книгу “Очерки по астробиологии”, М., 1962 г., стр. 75), и в отличие от водной толщи, как правило, очень прозрачна не только для красных и инфракрасных лучей, но и для синих и фиолетовых лучей. Диапазон пропускания атмосферой Марса солнечного излучения лишь более широкий, чем атмосферой Земли, причём в обе стороны и поэтому, согласно научным исследованиям Гавриила Андриановича Тихова по этому вопросу (Г. А. Тихов

изучал зависимость окраски и спектра отражения земных растений от климата и высоты местности над уровнем моря), марсианская растительность должна иметь, если не зелёный цвет (такой цвет она всё-таки иногда имеет), то сине-зелёный, голубой и даже синий. → Из вышеизложенного следует, что, по-видимому, так оно и есть, то есть Г. А. Тихов был прав.
Г. А. Тихов определил также и причину мнимого отсутствия полос поглощения хлорофилла в спектре отражения тёмных участков поверхности Марса, проявляющих биологическую активность. Эти полосы не видны или заметны лишь на пределе обнаружения (некоторым наблюдателям Марса их всё-таки удавалось не очень уверенно обнаружить) потому, что в силу существующих на Марсе природно-климатических условий они очень сильно расширены (как бы размазаны на широком участке спектра) и к тому же очень слабы, ведь растительность Марса, если она есть, -- это далеко не тропический лес. Точно так же меняется спектр отражения и земных растений, живущих в суровых условиях сухой горной тундры. К. А. Любарский обращает внимание на сильную степень разрежения марсианского воздуха как на основную причину не наблюдаемости этих полос поглощения.
Наконец, ещё раз отмечаю, что далеко не все обнаруженные на Марсе тёмные пятна (участки) имеют (могут иметь) отношение к марсианской растительности! Многие из них (в частности, связанные с приэкваториальными дюнами) какого-либо отношения к марсианским растениям не имеют. Нерегулярные (несезонные) изменения размеров и альбедо некоторых тёмных пятен могут быть частично или полностью связаны и с ветро-пылевыми (эоловыми) процессами.
Короче говоря, если с уважением относиться к твёрдо установленным научным данным о планете Марс, а также к данным соответствующих разделов биологии, химии и физики (не пренебрегать ими) и не подгонять известные научные данные под заранее заготовленный отрицательный (по отношению к биологической гипотезе) ответ, то следует признать, что и сейчас вероятность существования на Марсе каких-то живых организмов (не только в анабиозном, но и в активном состоянии) можно оценить не менее как в 50 процентов.

Не следует думать, что, приводя факты в пользу возможности современного существования на Марсе растительных живых организмов, я тем самым утверждаю, что, следовательно, они там и есть. Нет, моя уверенность в этом была (с октября 1973 года) и есть лишь на уровне 50 -- 80 процентов. В том, что достаточно крупные активно-живые растительные организмы на Марсе возможны (в принципе) можно утверждать со сто процентной (абсолютной) уверенностью (и нынешние природно-климатические условия на нём, а также законы биологии, химии и физики не исключают такую возможность), но есть ли они там на самом деле пока неизвестно (этого не гарантировал и не гарантирую) -- их может и не быть, так как уж очень суров климат Марса и неизвестно насколько другим он мог быть в глубокой древности.
Если когда-либо в далёком прошлом природно-климатические условия на планете Марс были достаточно благоприятными для возникновения и дальнейшей приспособительной эволюции живых организмов, то приспособиться к нынешним природно-климатическим условиям, возникшим не вдруг (не очень быстро), а постепенно, некоторые из достаточно крупных живых организмов, несомненно, смогли бы (вероятность этого 100 процентная!). Но были ли на Марсе когда-либо в прошлом достаточно благоприятные условия для возникновения живых организмов (в настоящее время эти условия более чем неблагоприятны для этого)?? Например, на Марсе так и не было обнаружено ни одного сухого русла истинно настоящей реки и, следовательно, вряд ли когда-либо в прошлом на нём выпадали дожди. Кратковременные селевые водно-грязевые (водно-грунтовые) потоки, образованные подземными источниками воды (не дождевой водой) – это далеко не реки! И одновременно с этим факты нынешней биологической активности Марса весьма весомы (почти убедительны). → Не

исключено, что это парадоксальное противоречие (нынешнее существование растительной жизни на Марсе, несмотря на, по-видимому, отсутствие на нём когда-либо в прошлом условий для возникновения жизни) может быть связано с вмешательством инопланетян, заселивших Марс растительными и некоторыми другими живыми организмами уже приспособившимися (на другой планете) к нынешним природно-климатическим условиям на Марсе.

Необходимы новые и более тщательные исследования этой интересной планеты, причём с минимально возможного от неё расстояния и непосредственно на её поверхности.

Этот текст составлен на основе текстов и записей, сделанных мной до 4-го мая 1990 года и дополнен в последующее время.

9 октября по 2 ноября 1993 года.
Инженер Виктор Васильевич Степанов.

Смотрите P. S., P. S. 2, P. S. 3 и P. S. 4.

P. S.

О планете Марс и принципиальной (допускаемой законами Природы**:** биологии, химии, физики и т. д.) возможности существования на нём растительных (прежде всего) и некоторых других и ныне активно живых организмов мог бы написать ещё очень много.
Например, могу добавить, что для максимально эффективного захвата атмосферной воды (в виде водяного пара, конденсируемого в иней) марсианские растения могут использовать ветер**:** чем больше скорость ветра, тем большая масса водяного пара может переместиться над единицей площади поверхности и, следовательно, в большем количестве может быть захвачена и сконденсирована в виде инея. С помощью ветра растению легче поглотить водяной пар (никакого насоса для всасывания воздуха с водяным паром внутрь пор или в более крупные отверстия растения при этом не понадобится и это значительно эффективнее простой газовой диффузии), причём, прежде всего, не через поры своего тела, а через более крупные щелевые и более сложные отверстия своего тела с последующей конденсацией водяного пара на соответствующих внутренних поверхностях и полостях-камерах своего тела (известно, что в ветреную погоду внутри кучи хаотично сложенного хвороста происходит особенно интенсивная ночная конденсация росы или инея).
К очень значительным и резким суточным перепадам температуры **поверхности** (в условиях почти космического вакуума величина температуры марсианского воздуха существенного значения не имеет!) с преобладанием отрицательной температуры и с очень коротким периодом достаточно благоприятных для активной жизни (при прочих других природно-климатических условиях Марса) близких к нулю ^{o}C отрицательных и положительных температур (лишь поздней весной и летом в течение не более 3-х – 4-х часов в сутки) растения тоже могут приспособиться. Отсутствие таких растений на Земле связано не с тем, что последнее невозможно (о, сколь во многих случаях очень многие спешат с выводами!), а, прежде всего, с тем, что на Земле такого рода тепловой режим уникально редок (если вообще где-либо имеется?), а стабильно регулярного такого рода теплового режима (не изредка-иногда, а регулярно каждую ночь и каждый день подряд в течение более двух – трёх недель в году и каждый год в течение многих тысяч, если не миллионов, лет) и вовсе нет. Кроме этого экспериментально (опытами) доказано, что даже изнеженные земные растения тем легче могут

переносить сравнительно низкие (в том числе и отрицательные) температуры, чем меньше содержание в воздухе кислорода (как ни странно), чем суше воздух и чем разрежённее воздух, а на Марсе (напоминаю) атмосферного кислорода очень мало (имею в виду его абсолютное, а не относительное содержание), марсианский воздух чрезвычайно сухой и очень разрежённый. Очень разрежённый марсианский воздух, подобно глубокому вакууму, является плохим проводником тепла (хорошим теплоизолятором), что помогает растениям (в отличие от плотной атмосферы Земли) защититься от низких и очень низких температур.
Наконец, необходимо учесть и то обстоятельство, что приспособиться к марсианскому тепловому режиму и даже к более мягкому, но подобному тепловому режиму (со средней суточной летней температурой ниже нуля градусов), могут далеко не тропические растения-великаны. К этим условиям могут приспособиться лишь очень низкорослые (распластанные) растения-подушечники (например, некий гибрид мха и лишайника) и растения-плёночники с очень медленным ростом и, следовательно, с очень слабой регенеративно-восстановительной способностью. Последнее же означает, что даже если бы на Земле параллельно с растениями тёплого летнего климата (с круглосуточно положительной и тем более с комфортно-круглосуточно-положительной температурой) зародились бы (где-то) и очень медленно растущие растения (им значительно труднее регенерировать, восстанавливаться, восполнять потери, размножаться) не очень сурового зимнего климата (со среднесуточно отрицательной температурой, но с регулярно слабоположительной максимальной дневной температурой), то, не имея способности достаточно быстро расти и регенерировать в летнее время (вряд ли активно, но медленно живущие в зимнем климате растения смогли бы переключаться на значительно более быстрый темп активной жизни в условиях земного летнего климата**;** они и летом продолжали бы расти лишь немного быстрее, чем зимой – иначе они не смогли бы жить в условиях зимнего климата), они были бы быстро уничтожены (съедены, затоптаны, лишены света – затенены, отравлены, сожжены при пожарах, затоплены при наводнениях и т. д.) более быстрорастущими и быстрее размножающимися живыми организмами земного летнего климата или какими-либо быстротечными неблагоприятными факторами (при разного рода катастрофах, в том числе глобальных, которых на Земле было много) неживой природы.
С учётом же того, что для приспособления некоторых растений к климату марсианского типа требуется безконкурентная и длительная приспособительная эволюция, такого рода растения тем более не могли появиться на Земле, почти всегда имевшей и имеющей плотную, тёплую и очень влажную атмосферу с очень большим содержанием кислорода.
Не приводя обширных рассуждений и фактов-аргументов (которые мог бы привести, но объём этого текста и так уже немалый), отмечу, что почти полная и даже полная (в отдельных местах) стерильность сухих долин Антарктиды не может рассматриваться в качестве серьёзного аргумента (тем более доказательства) в подтверждение мнения о невозможности существования некоторых и ныне активно живых организмов на планете Марс, климат которого ещё более суров, чем в Антарктиде (да, более суров, но…).

На одной из фотографий поверхности Марса (очень высокого разрешения), полученных американской автоматической межпланетной станцией (АМС) “Марс-Глобал-Сервейор” и опубликованной в статье Леонида Васильевича Ксанфомалити “Влажный Марс” (смотрите журнал “В мире науки”, № 6 за 2003 год) видны близко друг к другу расположенные (параллельно) два необычных широких тёмных шлейфа на внутреннем склоне одного из кратеров. По высказыванию Л. В. Ксанфомалити, в земных условиях такое потемнение может приобретать насыщенный водой (мокрый) грунт, а на Марсе эти шлейфы вроде бы оставлены (сравнительно недавно) излившейся наружу артезианской (глубинной)

водой. Но ведь грунт в этих шлейфах давно сух и даже изначально (в момент излияния воды) не мог быть мокрым (в очень разрежённой и очень холодной атмосфере Марса это невозможно), поэтому грунт в этих шлейфах должен быть светлым. И это не дюнные поля. С чем же это связано?
Это может быть связано с произрастанием здесь растений-плёночников над руслом недавно излившейся воды (над ещё не успевшим испариться-сублимировать неглубоко залегающим льдом, ранее просочившейся в рыхлый грунт и замёрзшей воды), но может быть связано и с потоками нефти. Наличие месторождений нефти на Марсе очень вероятно. Сама же нефть может быть пищей для некоторых глубинных микроорганизмов.

В газете же "Тайны XX века", № 9 за 2002 год, стр. 8 имеется статья журналиста Геннадия Лисова "Новые загадки Марса". В этой статье приведено несколько необычных (загадочных) чёрно-белых фотографий поверхности Марса, на двух из которых видно нечто такое, что является очень серьёзным (веским) подтверждением факта наличия на Марсе растительной жизни.
На одной из них виден участок дна одного из марсианских кратеров, покрытый многочисленными загадочными тёмными пятнами различных размеров, но без острых углов. При наступлении лета эти пятна увеличиваются в размерах. → Именно так и должны выглядеть участки поверхности Марса, покрытые растительностью, если смотреть на них с низкой орбиты искусственного спутника Марса, а увеличение размеров этих пятен в весенне-летний период ещё более наглядно говорит в пользу их биологической природы. Дать этому какое-либо другое научно-обоснованное и непротиворечивое объяснение не представляется возможным.
На другой из них видно нечто похожее на кочкообразно-круглой формы растения. Вот только даже меня сильно смущают гигантские размеры этих предполагаемых растений. С учётом того, что наилучшая разрешающая способность фотоснимков вышеотмеченной АМС составляет лишь около одного метра, размеры этих растений должны составлять многие десятки метров! Впрочем, вероятно, что это не отдельные целостные растения, а колонии тесно соприкасающихся друг с другом многих отдельных растений. → Важно отметить, что как форма, так и просматриваемая структура этих предполагаемых растений хорошо соответствуют той форме и той структуре, которые и следует ожидать для марсианских растений. Это действительно распластанные по поверхности Марса растения-подушечники.
Вместе с тем сильно разочаровывает отсутствие указаний на масштаб этих фотоснимков, отсутствие указаний на хотя бы приблизительные координаты (месторасположение) заснятых участков поверхности Марса, а также то, что на отмеченных двух фотоснимках не видно марсианского грунта (отмеченные детали окружены чем-то белым и никаких других деталей не видно).

И так далее. → И это далеко не всё. На эту тему мог бы написать ещё очень много. В частности, мои критические замечания по содержанию книги Нормана Хоровица "Поиски жизни в Солнечной системе", Москва, 1988 г. (в дополнение к уже приведённым) и по содержанию других книг, статей и отдельных слишком поспешных (не имеющих серьёзных оснований) высказываний.

К теме вышеизложенного имеет прямое отношение очень древнее (например, у шумеров) изречение**: "Везде, где есть вода, есть жизнь".** → Точнее**:** "Везде, где есть **жидкая** вода, есть жизнь".

Кроме этого очень интересен следующий фрагмент вышеотмеченной статьи газеты "Тайны XX века"**:** "Появились новые снимки поверхности Красной планеты, которые резко перевесили чашу весов в пользу существования на этом небесном теле, по крайней мере, растительной жизни. Этот факт

подтвердил в своей лекции 6 июня 2001 года писатель-фантаст Артур Кларк. Он сказал**:** “Я совершенно серьёзно утверждаю, что новые снимки Марса свидетельствуют о происходящих на этой планете сезонных изменениях, несомненно, обусловленных наличием на ней растительности!”

→ В более раннее время (с 1964 г. по ≈ 2001 г.) утвердившееся апломбно-жёсткое (без тени сомнения!) мнение в абсолютной биологической безжизненности Марса, в последнее время (≈ с 2001-го года) существенно смягчилось (ещё не признавая факта наличия на Марсе растительной жизни, наличие таковой кое-кем из ещё недавних скептиков уже допускается). По-видимому, к этому былых скептиков-догматов побудили новые снимки поверхности Марса. Однако сила предубеждённости настолько велика, что, во-первых, вопреки фактам (!) по-прежнему цепляются за пресловутые небиологические объяснения (на необоснованно-голословном уровне) сезонных явлений в тёмных областях Марса (несмотря на то, что сколько-нибудь научно убедительных и, следовательно, серьёзных такого рода объяснений, по-видимому, нет) и, во-вторых, по-прежнему игнорируют более широкие приспособительные возможности (в некоторых особых случаях, в частности на Марсе) растений и очень слабо надеются найти и ищут на Марсе не растения, а злополучных микробов. Искать же на Марсе следовало и следует не микроорганизмы, а, прежде всего, многоклеточные растения, достаточно больших размеров, чтобы их можно было увидеть без помощи микроскопа (невооружённым глазом).

28 июня 2003 года.
Инженер Степанов Виктор Васильевич.

P. S. 2

В связи с вышеизложенным важно отметить и такой загадочный факт как то, что, вопреки некоторым утверждениям (по-видимому, научно необоснованным**;** мол, возраст марсианских долин Нергал и Нанеди составляет более одного миллиарда лет и т. п.), все очень малочисленные (их не тысячи и не более десяти тысяч, как утверждали некоторые, а всего лишь несколько десятков или, с очень большой натяжкой, несколько сотен) ныне сухие марсианские долины, образованные потоками воды, имеют очень свежий (молодой) вид. Сравнительно небольшой возраст этих долин (вероятно, не старше 100 – 200 миллионов лет или даже ещё меньше) следует не столько из их свежего (молодого) вида (пологие неровности рельефа разрушаются ветровой – пыле-песчаной -- эрозией очень медленно – тем медленнее, чем положе неровность), сколько из того, что на них нет или почти нет наложенных (более молодых) метеоритных кратеров (даже малых размеров). К тому же склоны многих из этих долин и образованных ими “островов” весьма крутые (не очень пологие).
С другой стороны такого рода (далеко не речные) долины должны были возникать на Марсе не одновременно или почти одновременно и не лишь начиная с какого-то одного сравнительно недавнего момента времени (мощные прорывы больших масс подземной воды способны образовать такого рода долины и в условиях современного климата Марса**;** значительно более плотная и более тёплая атмосфера для этого не обязательна!), а в течение почти всей геологической истории Марса, начиная с момента образования подземных (грунтовых) вод, то есть и около четырёх миллиардов лет назад, и даже в современное нам время. Почему же на Марсе нет очень древних такого рода долин, то есть с значительно разрушенными склонами, с наложенными крупными метеоритными кратерами и с хотя бы частично полностью засыпанным осадочными отложениями и (или) заполненным лавой вулканов руслом?

Возможны лишь два варианта ответа на этот вопрос. Или даже столь разрежённая атмосфера и столь сравнительно небольшое (в сравнении с Землёй) количество воды возникли на Марсе сравнительно недавно (а ещё раньше Марс и вовсе был лишён или почти лишён атмосферы и воды), что по ряду причин (фактов) вряд ли соответствует действительности (против этого варианта говорит, например, близкий к земному изотопный состав газов его атмосферы), или вся или почти вся совокупность ныне наблюдаемых на Марсе марсианских кратеров (в том числе и самые крупные и сильно разрушенные из них) и весь или почти весь его рельеф вообще имеют сравнительно молодой возраст.
Если верен второй вариант ответа на этот вопрос, то разрешается вышеотмеченный парадокс, связанный с современным существованием на Марсе растительной жизни (вмешательства инопланетян уже не требуется). По этому варианту современное отсутствие на Марсе сухих русел истинных рек (образованных дождевой и талой, то есть атмосферной, водой и существовавших в не пересохшем виде не кратковременно, а в течение многих тысяч и миллионов лет) можно объяснить тем, что все действительно многочисленные (не десятки и сотни, а многие тысячи, как на Земле) истинно речные русла Марса были когда-то, причём сравнительно недавно, полностью разрушены (образно говоря, сметены с поверхности Марса) какими-то катастрофическими процессами. По-видимому, эти катастрофические процессы были связаны со сравнительно недавно начавшейся новой мощной метеоритно-астероидной бомбардировкой его поверхности, сбросившей с его поверхности не только значительную часть его грунта и полностью или почти полностью уничтожившего предшествующий рельеф Марса, но и сбросившей в космос почти всю некогда очень плотную (мощную) его атмосферу и большую часть его воды. Длилась же эпоха этой новой мощной метеоритно-астероидной бомбардировки Марса, разумеется, не несколько дней, лет или даже тысяч лет, а в течение, как минимум, нескольких миллионов лет, что и дало возможность некоторым из марсианских растений приспособиться к не слишком резко и быстро ухудшающимся природно-климатическим условиям на его поверхности (если рассматривать эти условия в целом по всей планете Марс, а не только в эпицентре или рядом с эпицентром удара того или другого крупного метеоритно-астероидного тела, падавших, как правило, с некоторым интервалом друг за другом).
В пользу второго варианта ответа на рассматриваемый вопрос говорит и тот факт, что из проведённых некоторыми учёными исследований следует вывод, что и в современную эпоху интенсивность бомбардировки планеты Земля (планеты Марс тем более) сравнительно крупными метеоритно-астероидными телами не столь уж малая, как многим казалось и всё ещё кажется. В современную нам эпоху примерно один раз в 3000 лет на Землю падает метеорит, способный образовать кратер диаметром в 1 км. и более. Если бы такая же интенсивность метеоритно-астероидной бомбардировки планеты Марс, имеющей в ≈ 3,54 раз меньшую площадь поверхности, была бы на протяжении последних трёх миллиардов лет (а ведь по господствующему мнению в ранний период истории планеты Марс, как и Земли, эта бомбардировка должна быть значительно более интенсивной), то на его поверхности могло бы образоваться около 300000 кратеров диаметром в 1 км. и более. В настоящее же время на Марсе насчитывается лишь около 150000 -- 200000 кратеров таких размеров и около 500000 кратеров диаметром более 0,5 км., то есть около 300000 – 350000 кратеров диаметром в диапазоне от 0,5 км. до 1 км.. А на Луне, имеющей в ≈ 3,8 раз меньшую площадь поверхности, чем у Марса, насчитывается (на фотографиях с космических аппаратов) более 200000 кратеров диаметром более 0,6 км.. Следовательно, или даже в современную эпоху интенсивность метеоритно-астероидной бомбардировки Земли и Марса значительно более интенсивна, чем была в глубокой древности, или от более древних (например, возрастом более 200 миллионов лет) метеоритных кратеров даже на Марсе (а на Земле тем более) ничего или почти ничего не осталось (они были полностью или почти полностью разрушены, стёрты последующей эрозией).

Однако как в древности, так и в современную нам эпоху частота падения на Землю и Марс крупных и очень крупных метеоритов может быть далеко не равномерной – мы можем жить в период или в конце не очень долгого периода очередного повышения интенсивности метеоритно-астероидной бомбардировки. К тому же оценка современной частоты падения на Землю очень крупных метеоритов может оказаться существенно неточной (завышенной), а очень сходные между собой степень и характер кратерированности Меркурия, Луны и Марса не в пользу сравнительно молодого (в целом) возраста ныне наблюдаемого рельефа Марса.
Тем не менее, хотя одних лишь вышеприведённых аргументов (фактов и соображений) P. S. 2 недостаточно для убедительного доказательства возможности существования на Марсе в очень глубокой и даже в не очень глубокой древности очень плотной и тёплой атмосферы и достаточно большого количества поверхностной жидкой воды, чтобы на нём могла возникнуть и успеть развиться достаточно высокоразвитая жизнь (не только микроорганизмы), эти аргументы достаточно весомы (серьёзных оснований отбрасывать их как полностью ошибочные нет**;** в какой-то степени они могут соответствовать истине, могут быть хотя бы частично верными), чтобы сама возможность последнего была не равной нулю. Возможность или невозможность наличия на Марсе когда-то в прошлом комфортных условий для возникновения и последующего развития (до высокоразвитых форм) жизни остаётся под вопросом.
Приспособиться же к нынешним очень суровым природно-климатическим условиям на Марсе (более суровым, чем в Антарктиде) некоторые из растений (повторяю) смогли бы.
Необходимы новые исследования этой в любом случае очень интересной планеты.

В заключение приведу пять фрагментов вышеотмеченной книги Кронида Аркадьевича Любарского “Очерки по астробиологии”, Москва, 1962 г.
Стр. 49. Установлено, что клетки с малым содержанием воды более устойчивы к охлаждению. Марсианские же организмы, вне всякого сомнения, содержат крайне малое количество воды. Причиной устойчивости таких организмов является малая гидратация биоколлоидов протоплазмы. Сама протоплазма характеризуется значительной вязкостью и малой проницаемостью для электролитов. Она сжимается, отстаёт от стенок, вследствие чего образование льда в межклетниках не может её повредить.
Кроме того, известен целый ряд физиологических и морфологических изменений, являющихся приспособительной реакцией организма на низкие температуры (увеличение содержания моносахаридов, образование подушечных форм роста и т. д.).
Наконец, можно заметить, что для растения важна не столько наружная температура, сколько внутренняя температура листа. Последняя же, как показали тщательные исследования Аскенази, Клама, Блекмана и др. [60] зачастую бывает значительно выше наружной температуры**;** зарегистрированные разности температур “растение – воздух” колеблются от + 1° до + 22° (например, у Opuntia + 22°, Fuchsia speciosa + 13°, Syringa vulgaris + 16°, Prunus laurocerasus + 16° и т. д.)
При не очень низких отрицательных температурах приспособленные организмы могут не только выживать, но и продолжать функционировать (активно). Если имеет место переохлаждение внутриклеточной жидкости (без образования кристаллов льда), то все основные процессы продолжаются (например, фотосинтез возможен даже при – 40° С). В опытах Смарта [59] 21 вид бактерий в течение года размножался при – 8,9° С, хотя культуральная среда замерзала. Красная водоросль Sphaerella nivalis способна расти даже при – 34° С. У крыжовника отмечено наличие делящихся клеток при – 40° С. Элерс показал, что многие хвойные растения сохраняют свою

фотосинтетическую активность почти всю зиму. С ним согласны Иванов и Орлова, наблюдавшие фотосинтез у сосны при – 7° С, Фриланд – у пинии при – 6° С. Вацбург установил, что клетки хлореллы не теряют фотосинтетической способности при их погружении в жидкий воздух на несколько часов. У растений, адаптированных к холоду, оптимум фотосинтеза часто лежит ниже нуля, так что даже небольшие положительные температуры действуют на фотосинтез подавляюще. Согласно Хенриги, например, температурный оптимум фотосинтеза у высокогорных лишайников лежит у – 20° С [17]. Эти поразительные результаты связаны с тем обстоятельством, что ферменты сохраняют активность при низких температурах. Согласно Сайеру и Джозефсону липаза активна при – 24,5° С, инвертаза при – 18° С. Макфадайен и Роуланд наблюдали сохранение активности ферментов в жидком воздухе и в жидком водороде [55].

Поскольку на Марсе в период вегетации температуры сравнительно высоки (и, во всяком случае, положительные), то на основании изложенного нет никакого сомнения, что температурный режим Марса находится внутри границ жизни.

Стр. 53. Что касается жёсткой космической радиации, то её действие на организмы находится в полном соответствии с законом Арндта – Шульце (малые дозы раздражителя стимулируют жизнедеятельность, сильные – подавляют). Согласно многочисленным опытам, доза ионизирующего излучения в 100 – 200 р (рентген) не только не подавляет, но даже стимулирует жизнедеятельность растительности.

В опытах Л. П. Бреславец [9], наиболее аккуратных и систематических, доза, при которой достигалась максимальная стимуляция, колебалась от 700 до 1000 р.

Стр. 58. Наконец, меняется и поляризация “морей”. В то время как светлые области не меняют своей поляризующей способности, поляризация тёмных областей обнаруживает ярко выраженные сезонные колебания (см. § 26).

Стр. 68, 69. Есть основания предполагать, что фотосинтез на Марсе был весьма активен в прошлом. Об этом говорит то обстоятельство, что цвет поверхности Марса обусловлен, как указывалось, хромофором Fe^{+3}, что говорит о сильной окислительной обстановке в прошлом. Если учесть, что атмосферный кислород биогенного происхождения, то придётся признать, что в прошлом растительность обильно его выделяла.

Стр. 96. То, что и на Земле температура растительности далеко не всегда ниже температуры соседней голой почвы, иллюстрируется следующей выборкой из большого ряда аналогичных наблюдений Д. Н. Кашкарова и его сотрудников в холодной пустыне Центрального Тянь-Шаня (то есть в условиях сухости и низких температур) под рядом организмов, преимущественно подушечных форм [33].

Объект	T ºC	Объект	T ºC
Подушка Sibbaldia tetrandra	+ 19	Голая почва	+ 8,5
Подушка Sibbaldia tetrandra	+ 23	Голая почва	+ 16
Подушка Sibbaldia tetrandia	+ 18	Голая почва	+ 13
Куст сирени	+ 14,5	Голая почва	+ 8
Под подушкой эдельвейса (на глубине 15 см.)	+ 18	Голая почва (на той же глубине)	+ 12

И эти наблюдения относятся к объектам ещё заметно транспирирующим!

К сожалению, преимущественно ржаво-оранжевый цвет поверхности Марса нельзя рассматривать в

качестве следствия и убедительного доказательства наличия у него когда-то в прошлом сильно окислительной обстановки, то есть плотной атмосферы с большим содержанием кислорода, так как и в современную нам эпоху окислительная способность его атмосферы достаточно велика для этого. В отличие от Земли, последнему способствует тот факт, что озон и даже атомарный кислород (они обладают очень сильной окислительной способностью – более сильной, чем у молекулярного кислорода) в достаточном для этого количестве образуются и существуют (содержатся) не только в верхних слоях современной атмосферы Марса, но и непосредственно возле его поверхности. Однако если бы в современную нам эпоху на Марсе не было растительности, содержание кислорода в его атмосфере было бы, как минимум, в 30 – 105 раз меньшим (по самым точным последним данным в атмосфере биологически мёртвой Венеры O_2 в ≈ 15 раз меньше, чем CO, а на Марсе O_2 в ≈ 2 – 7 раз больше, чем CO) и тогда окислительная способность его атмосферы была бы вряд ли достаточно большой, чтобы придать марсианской поверхности вышеотмеченный ржаво-оранжевый цвет. С другой стороны вполне допустимо и возможно, что к наблюдаемому цвету поверхности Марса причастен и кислород некогда значительно более плотной его атмосферы (древней атмосферы), содержавшей во много раз более значительное абсолютное и относительное количество кислорода, чем в современную нам эпоху. Последний вариант представляется наиболее вероятным, то есть могло сочетаться и, по-видимому, сочеталось и то, и другое.

6 марта 2004 года.
Инженер Степанов Виктор Васильевич.

P. S. 3

Кроме вышеизложенного считаю необходимым добавить, что ранее отмечавшийся бледно-розовый (или бледно-оранжевый) цвет неба Марса был таковым из-за сильной запылённости атмосферы Марса в момент наблюдений и лишь вблизи горизонта. А ближе к зениту его небо существенно темнеет и, как ни странно, приобретает зеленовато-голубой, голубой и синий оттенок, но фиолетовым, как утверждали ранее (до полёта АМС “Викинг-1” и “Викинг-2”), и тем более настолько тёмным, чтобы даже днём можно было видеть наиболее яркие звёзды, никогда не бывает (вероятно, за исключением самых высоких мест Марса, например, вершины горы Олимп). В условиях же минимального содержания пыли в атмосфере (прежде всего наиболее крупной, то есть при максимальном прояснении) и над не самыми низкими участками поверхности Марса (там, где атмосферное давление существенно меньше, чем в местах посадок спускаемых аппаратов АМС “Викинг-1”, “Викинг-2” и

“Патфайндер”) цвет марсианского неба возле линии горизонта может быть и, по-видимому, бывает зеленовато-голубым или голубым, а в зените синим или тёмно-синим. Необычно зеленовато-голубой цвет марсианского неба виден, кстати, на одной из поздних фотографий поверхности и неба Марса (по-видимому, спустя много дней после ближайшей предшествующей пылевой бури), переданных спускаемым аппаратом АМС “Викинг-1” (смотрите фото 32 книги Л. В. Ксанфомалити “Парад планет”, Москва, 1997 г.).

Возможность голубого цвета марсианского неба, несмотря на очень разрежённую атмосферу, вытекает из того обстоятельства, что, во-первых, степень рассеяния света газами атмосферы зависит не столько от плотности атмосферы, сколько от полной удельной массы атмосферы вдоль луча зрения и протяжённости (толщины) атмосферы и, во-вторых, наиболее мелкая (мельчайшая) пыль, которой в атмосфере Марса значительно больше, чем в атмосфере Земли, обладает свойством рассеивать свет по тому же закону, что и молекулы газов, причём с значительно большей интенсивностью, благодаря чему сильная разрежённость марсианской атмосферы существенно скомпенсирована (имею в виду её рассеивающие свет свойства, а не что-либо ещё).

Имейте в виду, что до 1964-го года на основании исследований способности марсианской атмосферы рассеивать солнечный свет (фотометрические и поляриметрический методы) атмосферное давление на поверхности Марса многими исследователями оценивалось в ≈ 80 – 120 миллибар (чаще всего и наиболее надёжно в ≈ 87 мбар), что лишь в ≈ 11,5 раз меньше атмосферного давления на Земле и что, с учётом в ≈ 2,6 раз меньшей силы тяжести, чем на Земле, соответствует лишь в ≈ 4,5 раз меньшей, чем на Земле массе столба атмосферы Марса над единицей площади его поверхности (примерно такая же масса столба земной атмосферы имеется на высоте полёта пассажирских самолётов, то есть на высоте 10 – 12 км., где небо почти столь же голубое, как и возле поверхности Земли). В направлении же вдоль луча зрения, проходящего возле линии горизонта, масса столба атмосферы примерно в 20 раз больше, чем масса столба атмосферы вдоль луча зрения, направленного в зенит (однако, как правило, безоблачное небо Земли голубое как возле горизонта, так и в направлении зенита).

Поэтому вряд ли голубой цвет неба Марса (тем более не в зените, а возле горизонта), получившийся на первом же цветном фотоснимке, переданном со спускаемого аппарата АМС “Opportunity” (в так называемом заливе Меридиана), был искусственным (неестественным), тем более умышленно сфальсифицированным, как это затем объявили российские комментаторы. С другой стороны, если цвет неба Марса на этом фотоснимке (на первой цветной фотопанораме вышеотмеченного спускаемого аппарата) получился реальным (не искажённым неправильным цветовосприятием фотоплёнки или нездорово-безумным умыслом руководства NASA, значительно усилившим красную компоненту цвета), то и цвет нижерасположенного ландшафта (поверхности) Марса на этом же фотоснимке (на первой цветной фотопанораме вышеотмеченного спускаемого аппарата) должен быть тоже реальным, а ведь он получился зелёным.

Настораживающе-странным (загадочным) фактом в пользу того, что спускаемый аппарат АМС “Opportunity” действительно угодил в оазис с растительностью является последовавший после показа вышеотмеченной цветной фотопанорамы и односторонне-голословной критики со стороны российских учёных (специалисты NASA по отношению к ней молчали и до сих пор молчат) ничем не оправданный длительный (в несколько недель) перерыв в каком-либо сообщении с поверхности Марса. Возобновившиеся же в последнее время сообщения с поверхности Марса не менее странны**:** они очень редки (не чаще одного сообщения в неделю), очень кратки (всего в несколько слов и без каких-либо подробностей и комментария) и не содержат или почти не содержат сколько-нибудь по-настоящему новой и интересной информации, фотопанорам поверхности Марса, где был бы виден хотя бы небольшой краешек неба, уже не показывают, а то, что показывают на очень краткий миг лишь в чёрно-белом изображении и лишь вблизи от телефотометра (снимающей камеры и аппарата-

вездехода), на ближнем плане (фотоснимков дальнего обзора не показывают).
Очень странно сообщение о поломке бура при попытке бурения одного из камней. Не понятно чем именно этот камень заинтересовал американских учёных, зачем вдруг понадобилось бурить этот камень, а не близлежащий достаточно мягкий (рыхлый) грунт и почему мог сломаться прочный бур без возникновения какого-либо сбоя-поломки в его приводе (на эти вопросы ответа нет).
Ещё более странно сообщение об обнаружении возле спускаемого аппарата АМС “Opportunity” желтовато-белого “мартовского зайчика”, причём именно там, где предполагается наличие оазиса растительности. Даже растительность на современном Марсе – это почти чудо, но многочисленные факты говорят, что она там есть, а с фактами надо считаться. Фактов же допускающих возможность существования на современном Марсе активно-подвижных форм жизни (каких-либо животных или насекомых) я не знаю (по-видимому, их нет) и поэтому очень сомневаюсь в наличии таких форм жизни. Очень сомнительно и то, что этот “зайчик” – это какая-то отвалившаяся от посадочного аппарата деталь конструкции, почему-то способная хаотично перемещаться, вопреки слабо меняющему своё направление очень слабому марсианскому ветру. Этот “зайчик” к тому же совсем не менял свою форму и направленность своих “ушек” и выглядел как плоская детская картинка (трёхмерной объёмности не чувствуется). Наконец, желтовато-белый цвет этого “зайчика” (но мне самому он показался чисто белым) на несомненно чёрно-белом фотоизображении ландшафта (похоже, что изображение “зайчика” наложено на чёрно-белые фотоснимки марсианской поверхности или земной поверхности, если это полностью голливудский фототрюк) весьма далёк от наиболее оптимальной окраски чудом возможных марсианских насекомых и вряд ли этот “зайчик” может соответствовать какой-либо такого цвета и столь малой (порядка 2 -- 3 см.) детали конструкции посадочного аппарата, способной почему-то отвалиться от него или оторваться от одного из его посадочных баллонов-амортизаторов, которая к тому же не может быть настолько лёгкой, чтобы её мог перемещать чрезвычайно слабый марсианский ветер (напоминаю**:** истинное среднее атмосферное давление на поверхности Марса равно не 1013 мбар, как на Земле, и не 87 мбар, а лишь ≈ 5,4 мбар и, когда нет пылевой бури, скорости ветра на поверхности Марса незначительны). → С большой вероятностью этот “зайчик” – это, если не миниробот инопланетян, то самая настоящая фальсификация руководства NASA. Последнее подтверждает и сильно затянувшееся (на много дней) отсутствие сообщения о результатах обещанного последующего исследования природы этого “зайчика” (что это такое?).

21 марта 2004 года.
Инженер Степанов Виктор Васильевич.

P. S. 4

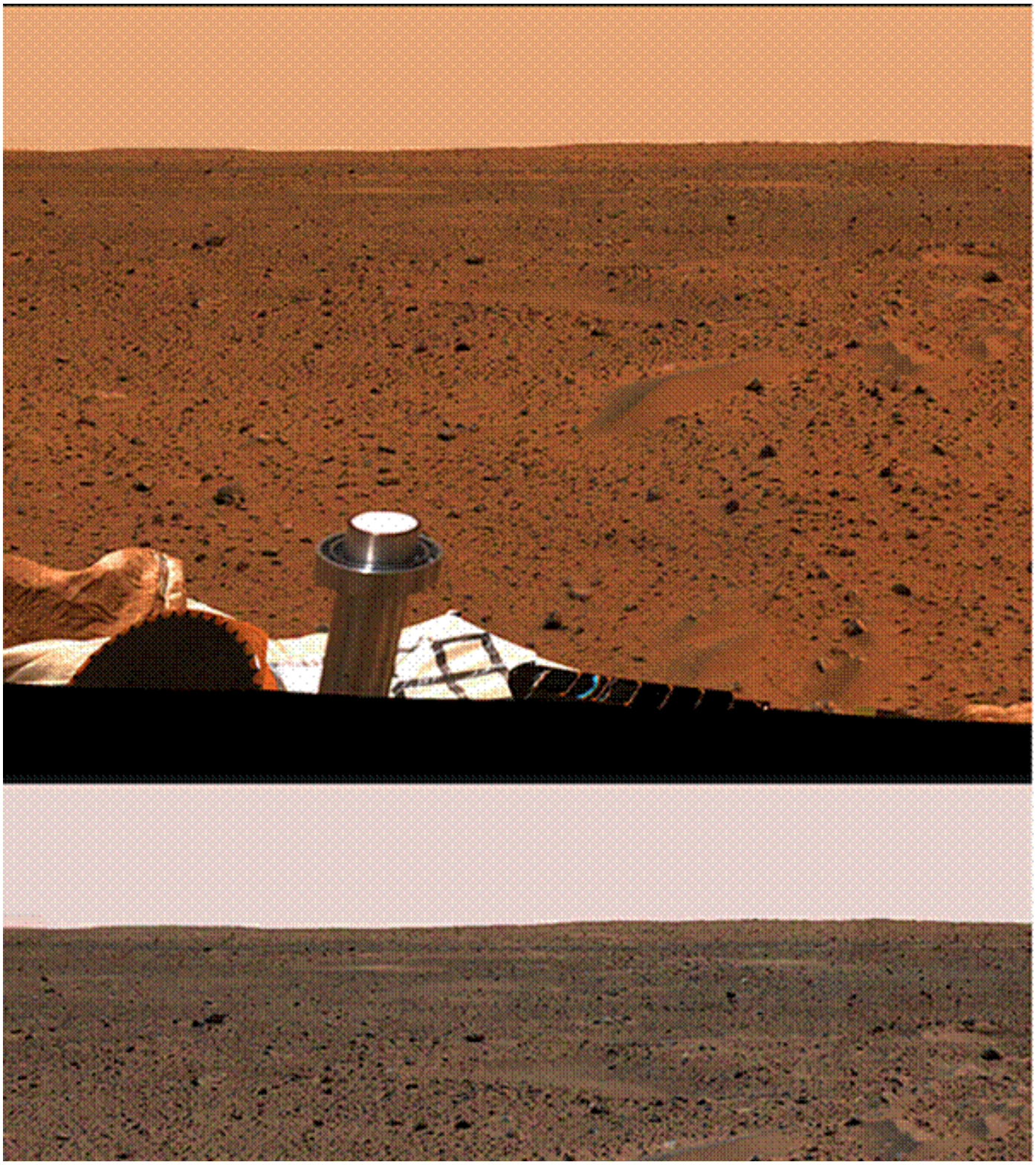
После очередного длительного перерыва в каких-либо сообщениях с поверхности Марса, в понедельник 22-го марта 2004-го года в телепередаче “Вести” (18 часов, канал 1) было сообщено, что в более поздней телепередаче “Время” будет важное сообщение о сделанном американскими учёными крупном научном открытии на поверхности Марса в районе посадки аппарата “Opportunity”. Но вместо обещанной новой (к тому же, как никогда ранее, Важной) информации о Марсе в телепередаче “Время” ещё раз сообщили (причём лишь голыми словами) об обнаружении на Марсе следов былой

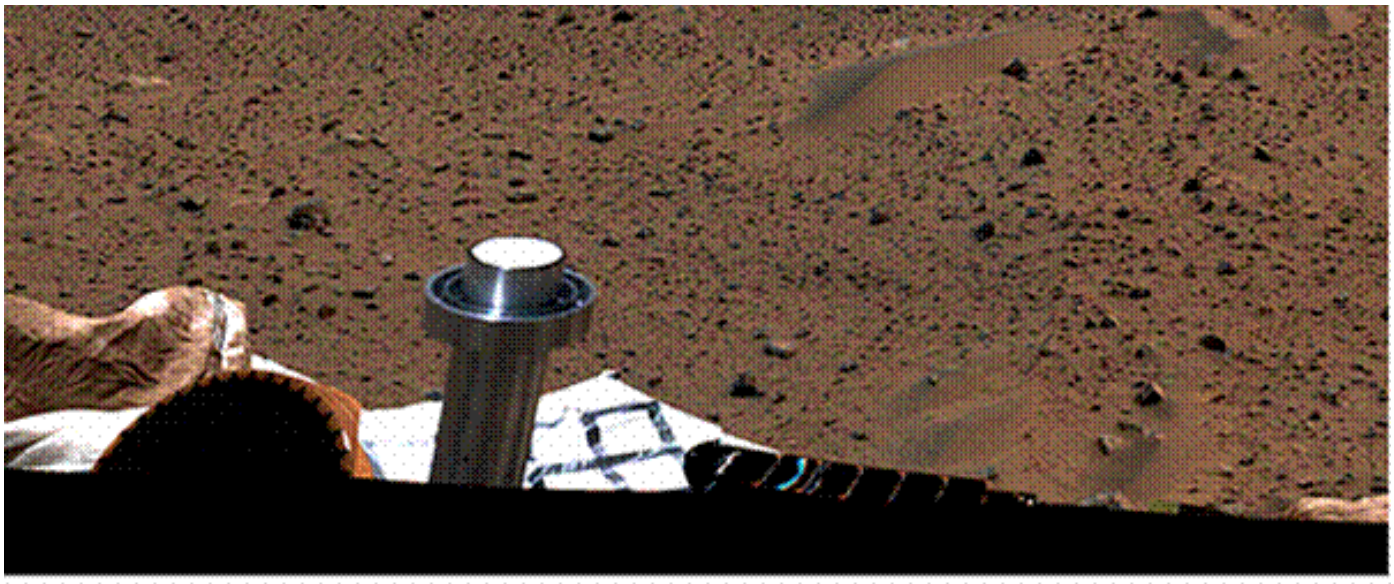
жидкой воды и современной твёрдой воды (льда) и показали чёрно-белую фотопанораму поверхности Марса, на которой были видны лишь едва заметная узкая полоска неба над очень ровной линией горизонта и след от колёс вездехода и не было видно ни одного сколько-нибудь крупного камня.
По-видимому, вольно (с умыслом) или невольно российские тележурналисты и, вероятно, не только они подыгрывают руководству NASA в нездорово-безумной "игре" под названием**:** "наводить тень на плетень", -- так как в этом сообщении не только отсутствует обещанная важная новая информация, но и вообще нет какой-либо новой информации, а показанная без какого-либо комментария чёрно-белая фотопанорама явно не из района посадки аппарата "Opportunity", а из района посадки аппарата "Спирит" (из кратера Гусев), ведь вышеупомянутый бур посадочного аппарата "Opportunity" не мог сломаться в песке -- в районе посадки аппарата "Opportunity" должны быть крупные камни и другие, ещё более крупные (в том числе скальные), неровности рельефа.
Многое говорит о том, что нечто действительно очень важное о Марсе руководство NASA всё ещё не решается откровенно сообщить, то есть без витиеватой казуистики и без нездорово-безумных фальсификаций-шуток.
Кстати, в этот день о злополучном мартовском "зайчике" опять-таки не вспомнили. А ведь уже давно было обещано сообщить результаты дальнейшего более тщательного исследования природы этого "зайчика" (что это такое?).

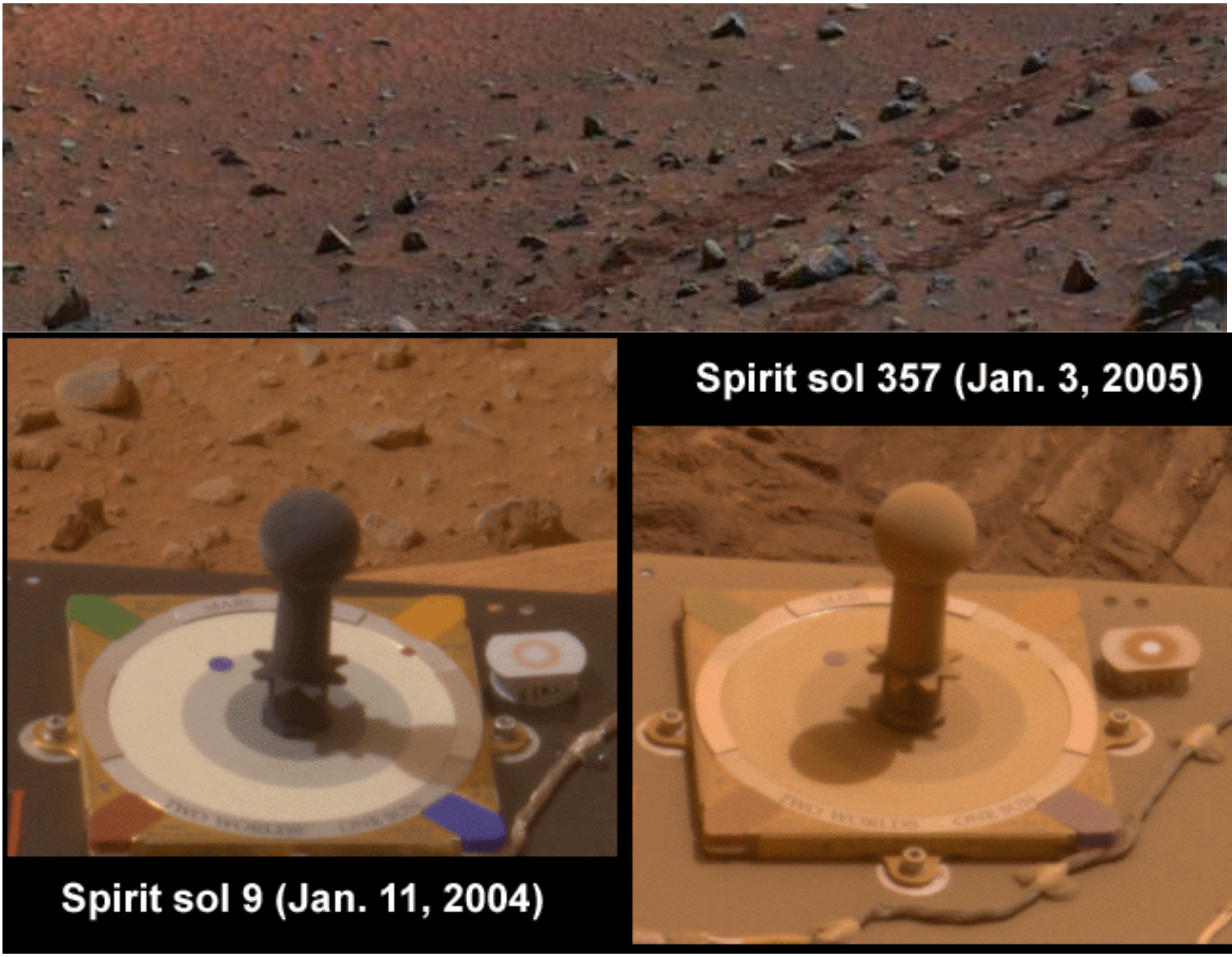
На опубликованной в мартовском номере журнала "Новости космонавтики" цветной фотопанораме места посадки аппарата "Opportunity" (впервые ознакомился с содержанием этого журнала 30 марта 2004-го года) цвет неба не голубой, а бледно-оранжевый и нижерасположенный ландшафт не зелёный, а красно-коричневый (вблизи от аппарата) и загадочно серый (поодаль от аппарата до самого горизонта). При этом частично детали конструкции самого посадочного аппарата подозрительно красноватые, что является одной из причин (далеко не единственной) усматривать в этом искажение реальной цветовой окраски неба и нижерасположенного ландшафта. Если реальный (истинный) цвет неба в этом месте и в это время голубой или зеленовато-голубой, то часть ландшафта, которая выглядит загадочно серой, может оказаться зелёной.
Интересно, каковы вблизи вид и структура серых (или, вероятно, зелёных) участков ландшафта и чем являются красно-коричневые участки ландшафта? Если последние состоят из песка, как утверждается в соответствующей статье этого журнала, то из чего состоит поверхность серых (или, вероятно, зелёных) участков ландшафта, которые не могут быть обнажениями скальных пород (такие светлого оттенка-цвета обнажения реально имеются в верхней половине средней части цветной фотопанорамы аппарата "Opportunity")? Даже если видимые на этой цветной фотопанораме серые участки поверхности действительно серые, а не зелёные, они явно состоят из другого материала, чем красно-коричневые участки, но если это не песок и не скальные породы, то что же это? Граница между красно-коричневыми и серыми участками поверхности загадочно резкая, то есть без плавного перехода, без промежуточных оттенков. К тому же ни на одной другой цветной фотопанораме из переданных от других спускаемых аппаратов (в том числе и на цветной фотопанораме, переданной аппаратом "Спирит") такого рода загадочно серой поверхности нет вообще. Загадочны и округлой формы пятна-острова красно-коричневого цвета (покрыты песком) среди преобладающей серой (или всё-таки зелёной?) поверхности.
Кроме растений-подушечников второй наиболее вероятной формой растений на современном Марсе являются растения-плёночники, которые, вероятно, и покрывают такого рода (как в этом месте) серые (или зелёные?) участки марсианской поверхности. А под этой (зелёной?) плёнкой располагается обычный красновато-оранжевый преимущественно песчаный (частично скальный и/или каменистый) грунт. Впрочем, исходя из информации о Марсе, которая стала известна автору в дальнейшем,

нахождение в этом месте каких-либо растений представляется маловероятным, то есть, по-видимому, растений-плёночников здесь тоже нет, а возможный голубоватый или голубовато-зелёный оттенок некоторых участков поверхности имеет сам свободный от мелкой пыли грунт.

31 марта 2004 года. Инженер Степанов Виктор Васильевич.







Уже давно замечено, что сотрудники NASA и не только они (этим занимаются и в других странах) систематически ретушируют цветные фотоснимки поверхности и неба Марса под искусственные цвета и, прежде всего, под красно-оранжевый фон. Порой можно встретить фотоснимки поверхности Марса, на которых неестественно очень красный (иногда даже почти алый) цвет его поверхности бросается в глаза. С учётом же того, что наибольшую информационную ценность имеют цветные фотоснимки в естественных цветах, факт такого рода ретуширования достоин большого сожаления.
Иллюстрацией этого отвратительного факта (такого рода ретуширование ничего хорошего дать не может!) являются три здесь прилагаемых фотоснимка (смотрите выше).
На самом верхнем из них изображена часть одной из цветных фотопанорам марсианской поверхности, переданных на Землю американским планетоходом Спирит из кратера Гусев. Этот фотоснимок изображён в двух вариантах – вверху в варианте с ретушированием (усилена красная компонента электромагнитного спектра отражённого света), а внизу без ретуширования. Неретушированный вариант этого фотоснимка удалось получить методом специальной обработки (некоторыми энтузиастами, не являющимися сотрудниками NASA), с помощью маркеров истинного цвета (смотрите самый нижний фотоснимок PIA07303/PIA07492).

Средний фотоснимок (PIA07855) из кратера Гусев тоже неретушированный (в истинных цветах) и, вероятно, тоже получен путём процесса обратного ретушированию (с использованием маркеров истинного цвета). Как можно заметить, на этом фотоснимке небо Марса не столь оранжевое, как на подавляющем большинстве фотоснимков NASA, а существенно белёсоватое**;** поверхность же имеет больше коричневых, чем оранжево-красных оттенков, как и следовало ожидать и как должно быть.

Левый кадр с маркерами истинного цвета относится к нижнему неретушированному варианту самого верхнего фотоснимка, а правый кадр с маркерами истинного цвета относится к верхнему ретушированному варианту самого верхнего фотоснимка. Как видно, цветовые метки (маркеры) по углам квадратной платформы на правом кадре самого нижнего фотоснимка заретушированы до такой степени (также как и марсианский пейзаж на верхнем варианте самого верхнего фотоснимка), что утратили свой истинный цвет**;** стал доминировать оранжевый цвет.

Пояснительный комментарий к фотоснимкам поверхности Марса MOC 2-168 a, MOC 2-167, MOC 2-286, MOC 2-169, MOC 2-166 a и MOC 2-166 b

В. В. Степанов

На двух высокого разрешения чёрно-белых фотоснимках MOC 2-168 a, сделанных 19 июня 1999 года (самый конец зимы) и 15 июля 1999 года (начало весны), изображён один и тот же участок поверхности южного полушария Марса, содержащий слабовыраженные дюноподобные образования. При этом бросается в глаза появление и (или) увеличение в пределах дюноподобных образований многочисленных мелких округлых тёмных пятен на более позднем фотоснимке, которых не было или почти не было на более раннем фотоснимке.
Наиболее естественно и убедительно эти явно сезонные изменения на поверхности Марса объясняет биологическая гипотеза, то есть это может быть связано с наличием на Марсе растительной жизни.
Очень похожие (по-видимому, одинаковой природы) многочисленные округлые (без острых углов и без длинных шлейфов) тёмные пятна видны и на чёрно-белых фотоснимках MOC 2-167 и MOC 2-286, сделанных 1 июля 1999 года (около 61,5° S, 18,9° W) и 8 июня 2001 года (около 62° S, 155° W), то есть тоже в начале весны южного полушария Марса и тоже на поверхности дюн и между дюнами. Тенденция же многих из этих тёмных пятен располагаться цепочкой и в ряде случаев как бы оконтуривать пыле-песчаные дюны является ещё более веским аргументом в пользу предположения, что эти пятна образованы какой-то растительностью, вероятно, одного типа (вида).
Однако на чёрно-белых фотоснимках MOC 2-169 (76,9° N, 271,2° W, August 23, 1998; начало марсианского апреля) и MOC 2-166 (a,b) загадочные многочисленные тёмные пятна выглядят иначе и поэтому, если они тоже образованы какой-то растительностью, то, вероятно, другого типа (вида). На фотоснимке MOC 2-169 имеются как малые тёмные пятна с более тёмными внутренними «ядрами» и менее тёмным внешним окружением расплывчато-волокнистого (шлейфоподобного) строения, так и тёмные пятна в виде сильно вытянутых узких полос вдоль оснований теневых склонов пыле-песчаных дюн. На фотоснимках же MOC 2-166 (a, b) видны многочисленные тёмные пятна преимущественно слегка вытянутой треугольной (но без острых углов) формы, расположенные как отдельно друг от друга на поверхности слабовыраженных дюноподобных или слегка холмистых образований, так и в виде почти сплошных тёмных образований (массивов), в которых отдельные малые тёмные пятна соприкасаются или почти соприкасаются друг с другом. На фотоснимках MOC 2-166 (a, b) вдоль контура больших тёмных образований (массивов) располагается широкая полоса (подобно пунктиру тёмных пятен на вышерассмотренных фотоснимках) наиболее густо сконцентрированных и наиболее тёмных такого рода пятен, что также является веским аргументом в пользу предположения, что эти тёмные пятна образованы какой-то растительностью.
Кроме этого важно отметить, что на цветном фотоснимке-врезке низкого разрешения, где показана прямоугольная полоса (область) чёрно-белого снимка MOC 2-286 высокого разрешения, кажущиеся серыми (при плохом искусственном освещении) участки поверхности Марса (особенно на дне большого кратера), при ярком солнечном освещении выглядят отчётливо тёмно-зелёными. Это также является веским аргументом в пользу биологической интерпретации вышерассмотренных загадочных тёмных пятен.

Пояснительный комментарий к цветному фотоснимку Reull Vallis – HRSC image 15 January 2004.

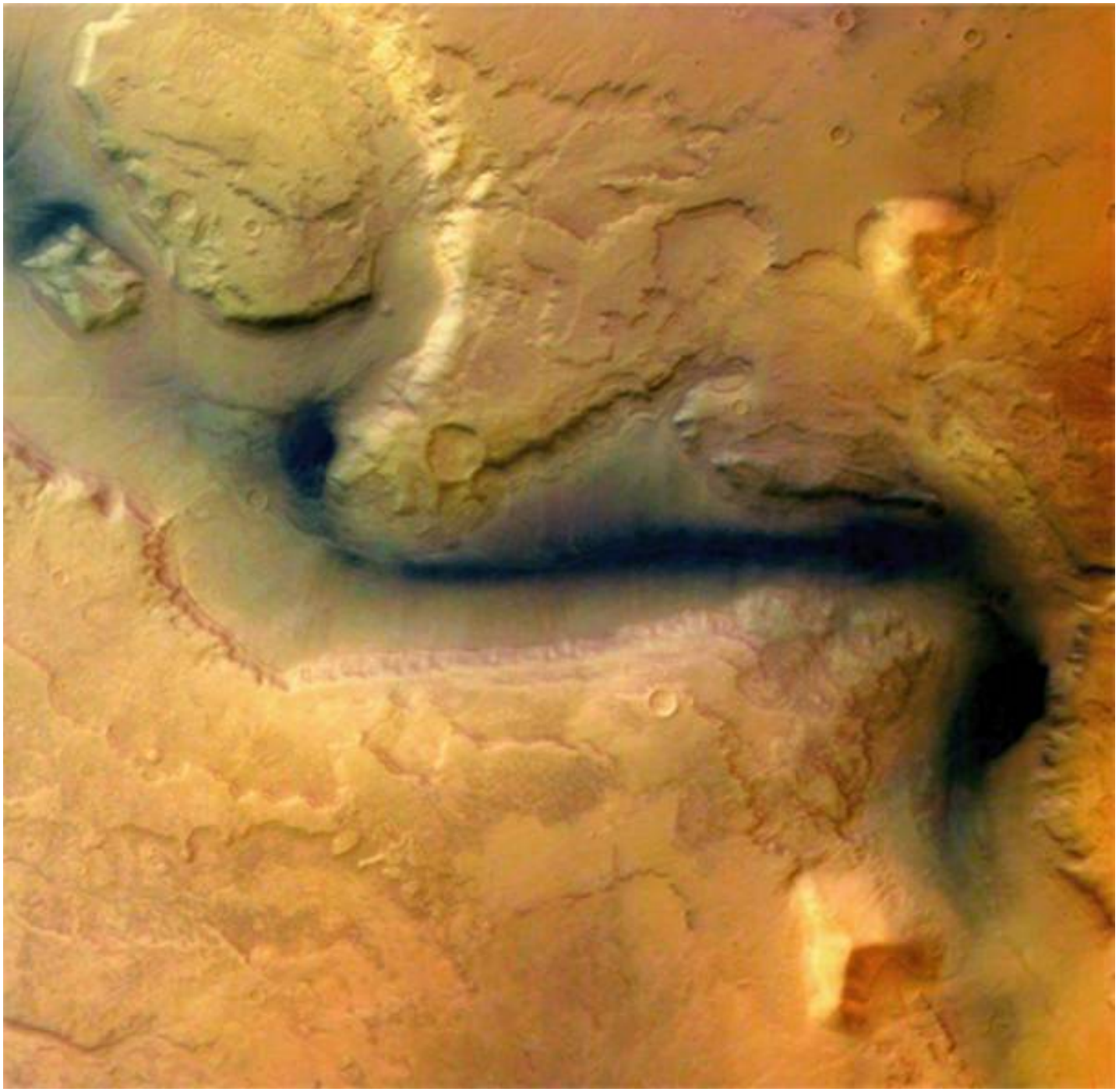
В. В. Степанов.

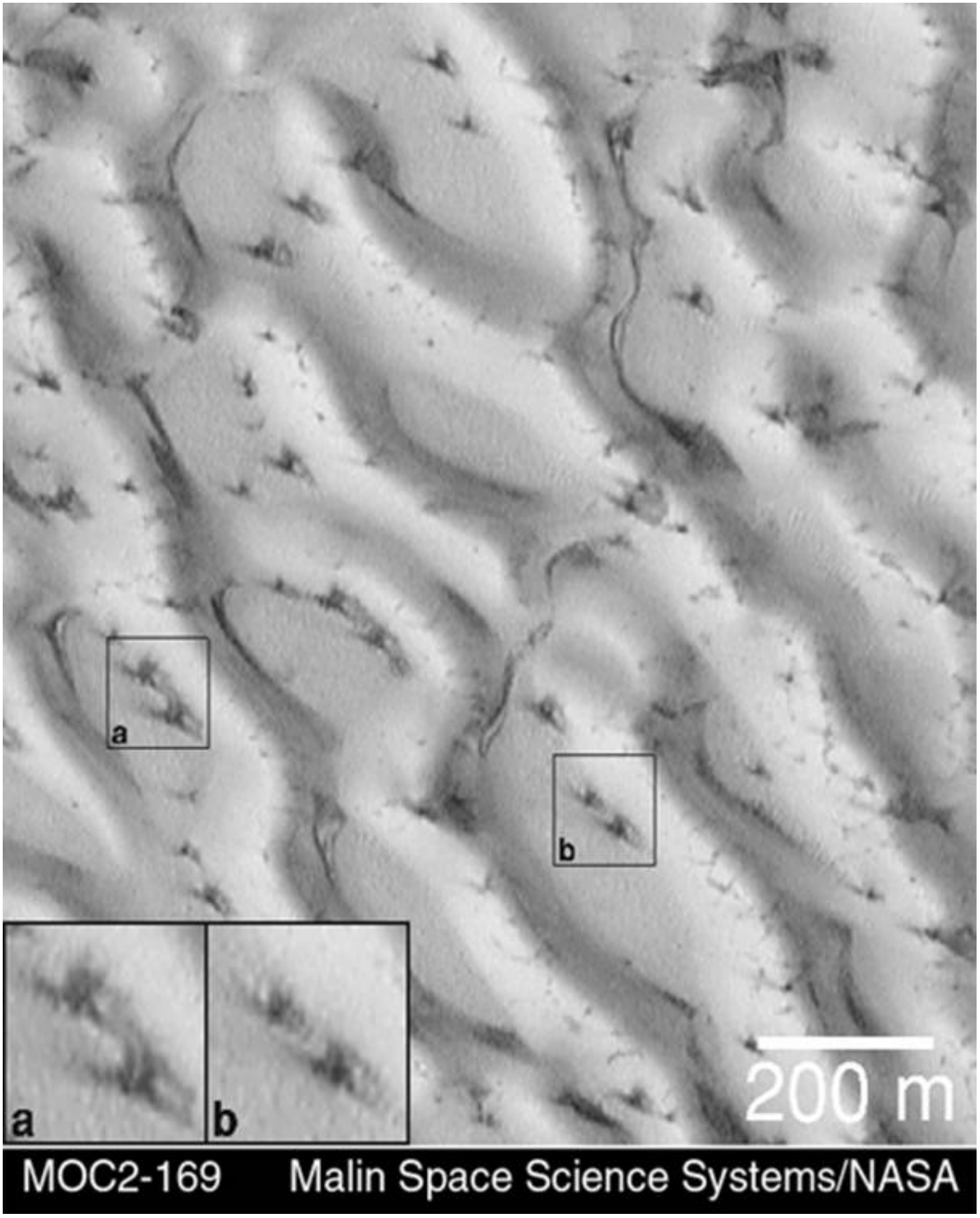
Этот фотоснимок сделан европейским орбитальным аппаратом «Марс экспресс» 15 января 2004 года (в середине лета южного полушария Марса) и охватывает участок поверхности Марса протяжённостью в 100 км, расположенный около восточного края впадины «Эллада» (к востоку от «Эллады»: 101° E, 41° S; разрешение фотоснимка – 12 м. на пиксель).
На фотоснимке видна часть ныне сухой водно-эрозионной долины Реулл, всё дно которой (в пределах фотоснимка) имеет отчётливый зеленоватый или даже тёмно-синий (на наиболее глубоких её участках) оттенок, сочетающийся с как бы просвечивающимся через него оттенком красновато-оранжевого фона, господствующим за пределами дна этой долины. Многочисленные вкрапления мелких пятен зеленоватого оттенка видны и во многих местах за пределами дна этой долины.
При этом надо отметить, что есть основание предполагать, что на этом фотоснимке окраска поверхности близка к реальной, то есть к той, какую мог бы увидеть космонавт своими глазами. Об этом говорит очень близкая к естественной красновато-оранжевая окраска преобладающего пустынного фона поверхности на этом фотоснимке и отсутствие официального указания на наличие искусственной цветности.
Что же касается официального (в соответствующем комментарии) предположения, что тёмное образование на дне долины Реулл – это какая-то тёмная осадочная порода, то такое предположение сомнительно, так как эта долина уже очень давно сухая (без жидкой воды) и поэтому к настоящему времени любые древние осадки могли бы окислиться с сопутствующим этому преимущественным покраснением и, дополнительно к этому, могли покрыться слоем более молодых сухих пыле-песчаных осадков, цвет которых никак не может быть настолько тёмным и, тем более, синим, как у тёмного образования на дне этой долины.
Более вероятным представляется предположение, что в этом районе планеты Марс располагается один из наиболее крупных оазисов с растительностью.
Частично очень тёмное образование на дне долины Реулл может быть связано и с теневым эффектом, расположенных здесь, пыле-песчаных дюн, на которых и между которыми может находиться (отдельными пятнами-участками) тёмно-синяя и тёмно-сине-зелёная растительность.

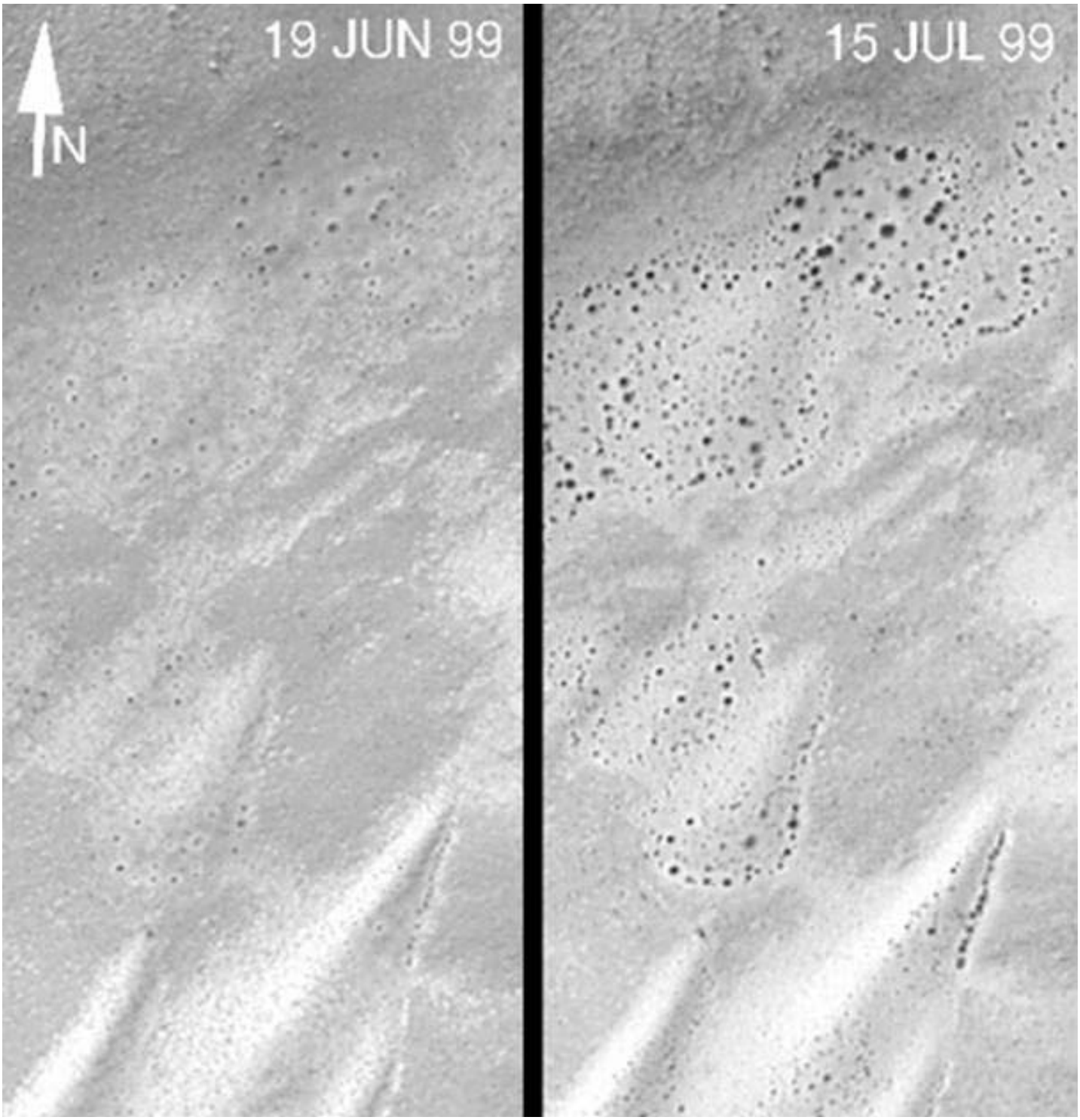
Наконец, на этом фотоснимке видны и объекты, по-видимому, искусственного происхождения. Это две сверхгигантские (насыпные?) трёхгранные пирамиды по берегам долины Реулл (длина основания их граней равна ≈ 14 км. и ≈ 10 км. соответственно) и загадочное прямоугольное образование на дне этой долины (его длина около 10 км., а ширина около 7 км.) с примыкающим к нему отдельным тёмно-синим пятном. Самая большая пирамида почти не разрушена и достаточно чёткая (с острыми рёбрами на стыках граней и с острой вершиной), чтобы не сомневаться в том, что

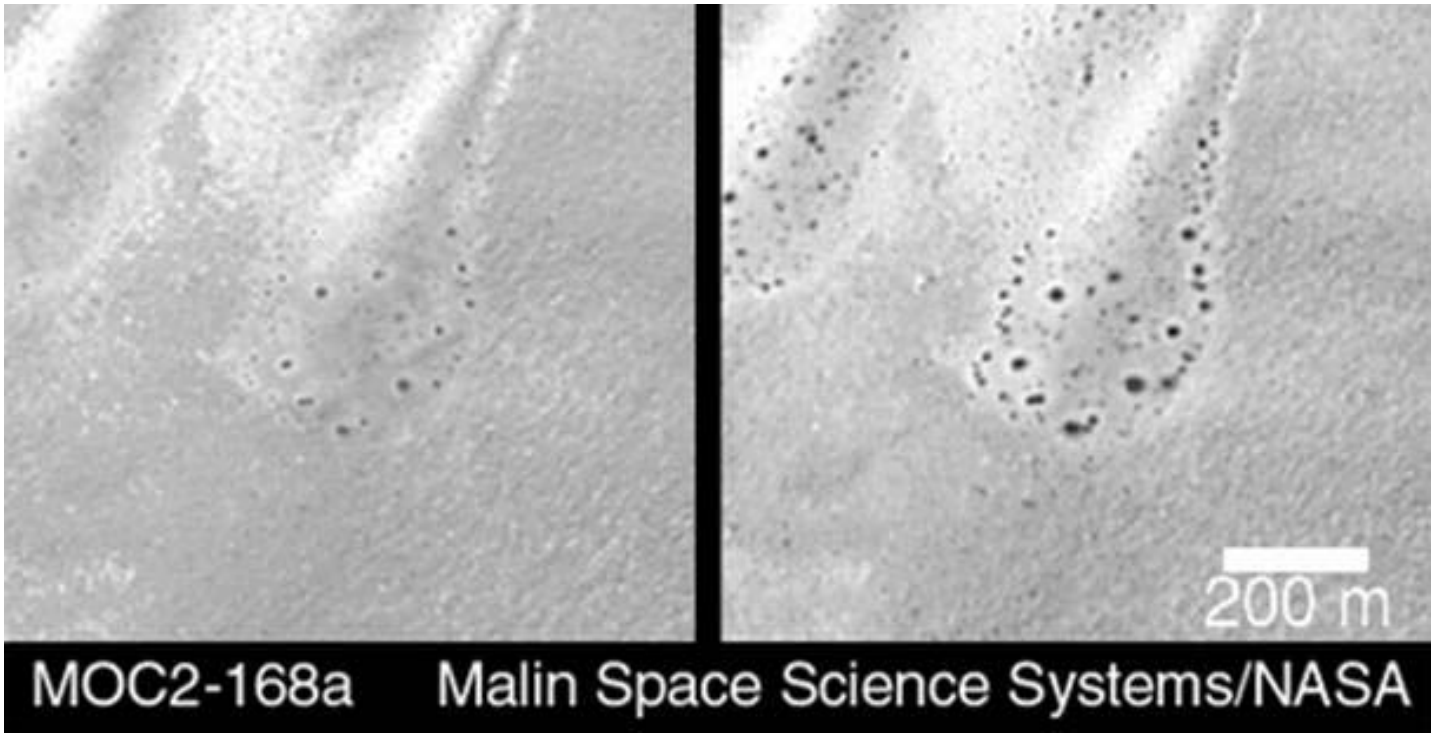
это действительно пирамида, а не простая гора. Пирамида поменьше сильно разрушена и имеет на одной из своих граней (на тёмной, теневой) четыре метеоритных кратера. – Следовательно, эти искусственные сооружения очень древние.

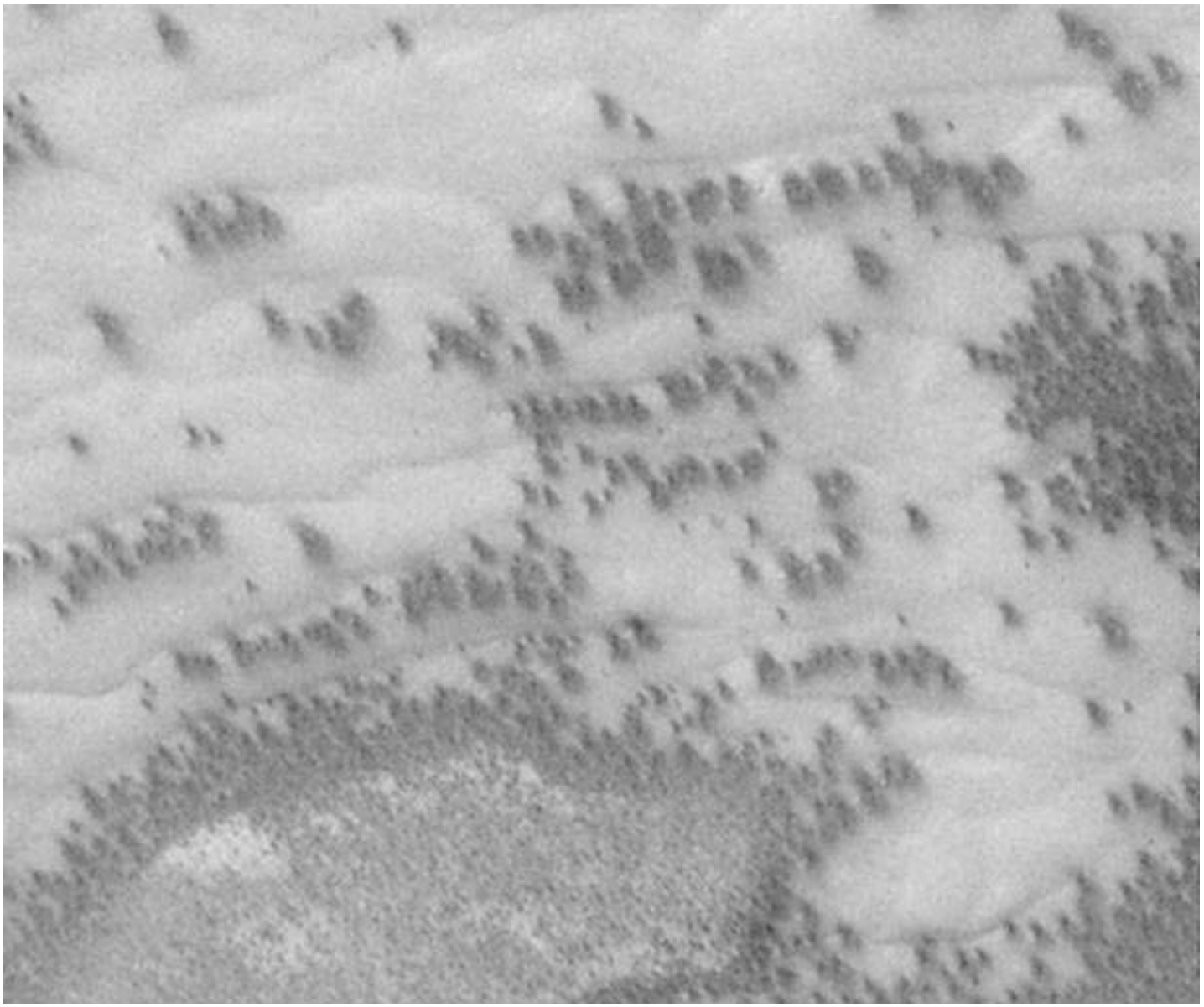
Тенденция предполагаемой растительности Марса располагаться не столько на освещённых склонах дюн, кратерных валов или каких-либо иных неровностей рельефа, сколько на их теневых склонах и в основании теневых склонов, а также между дюнами может объясняться тем, что эта растительность сумела хорошо приспособиться даже к значительно отрицательным температурам, но испытывает острую потребность в воде, которую ей легче добыть (в наибольшем возможном количестве) не на освещённых склонах, а на более холодных теневых склонах, состоящих из рыхлого грунта, неровностей рельефа и в основании теневых склонов.
По этой же причине, в отличие от земной растительности, марсианская растительность пробуждается к активной жизни не при соответствующем увеличении температуры грунта и воздуха, а при достаточно значительном увеличении влажности воздуха, при увеличении вероятности и количества осаждаемого на поверхность водяного инея. Следствием этого является то, что весенне-летнее пробуждение марсианской растительности идёт (движется) не со стороны экватора в сторону весенней полярной шапки (как на Земле), а наоборот – от весенней (сублимирующей) полярной шапки к экватору, то есть со стороны основного источника воды (сублимирующей полярной шапки). Последнему способствует также то, что весенне-летний широтный перепад температуры на Марсе существенно менее значительный, чем на Земле.
Не исключено, что марсианская растительность научилась согревать себя (когда это особенно необходимо, то есть в весенне-летние дни) теплом, выделяющимся при рекомбинации содержащихся в пыли и в приповерхностном грунте свободных радикалов, то есть научилась, как бы дышать (необычным способом) химически активной пылью.

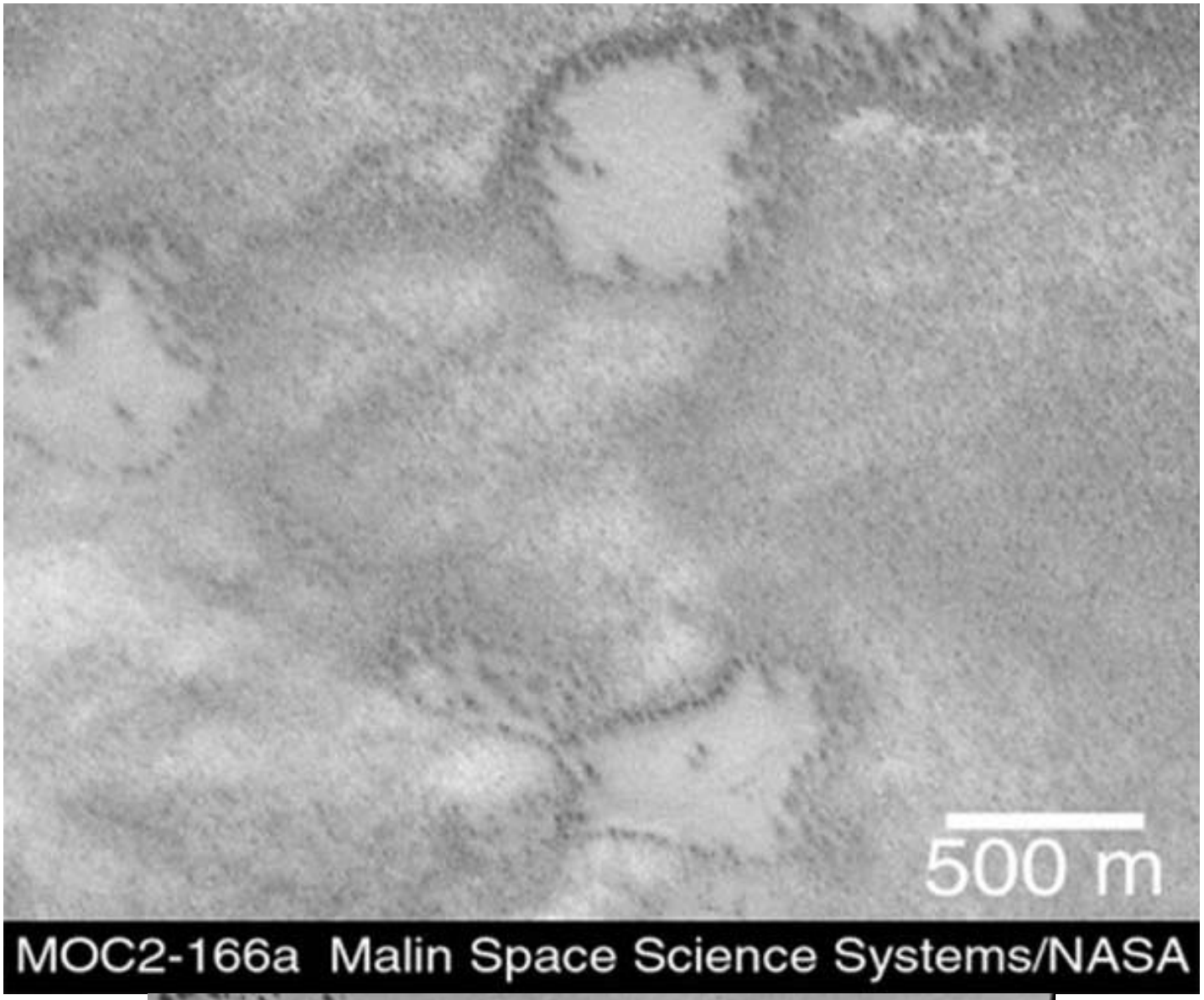


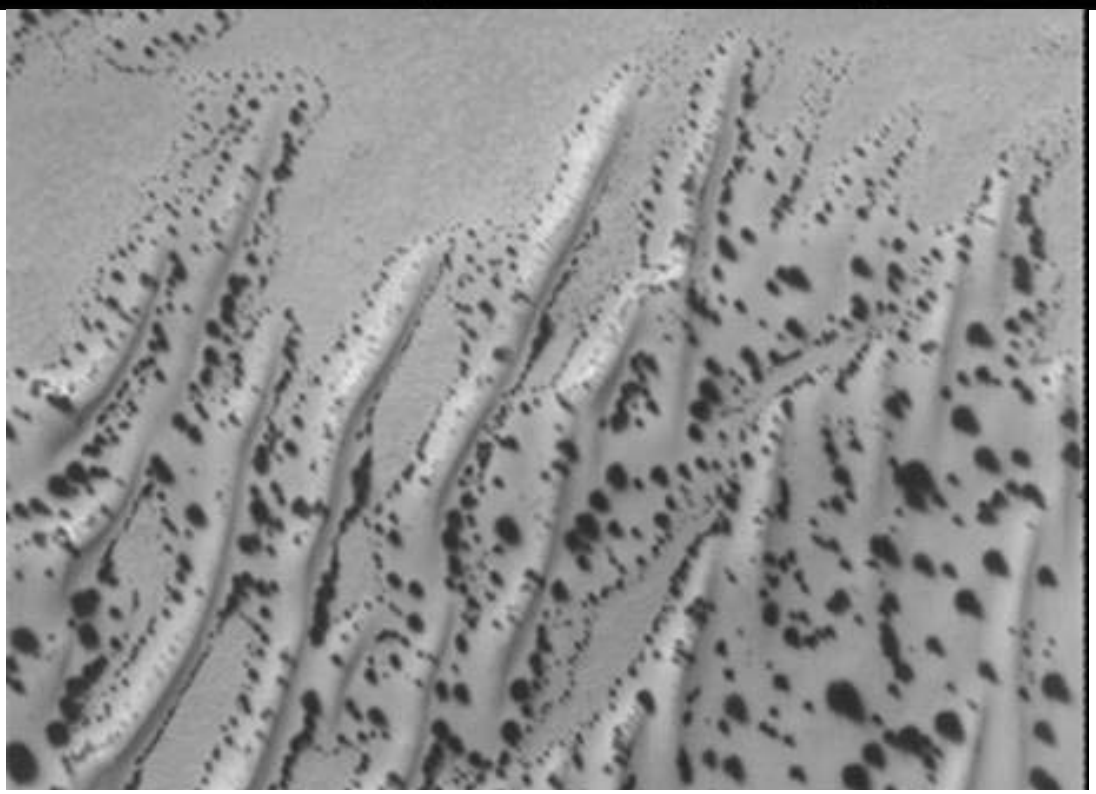

a
b
a
b
200 m
MOC2-169 Malin Space Science Systems/NASA

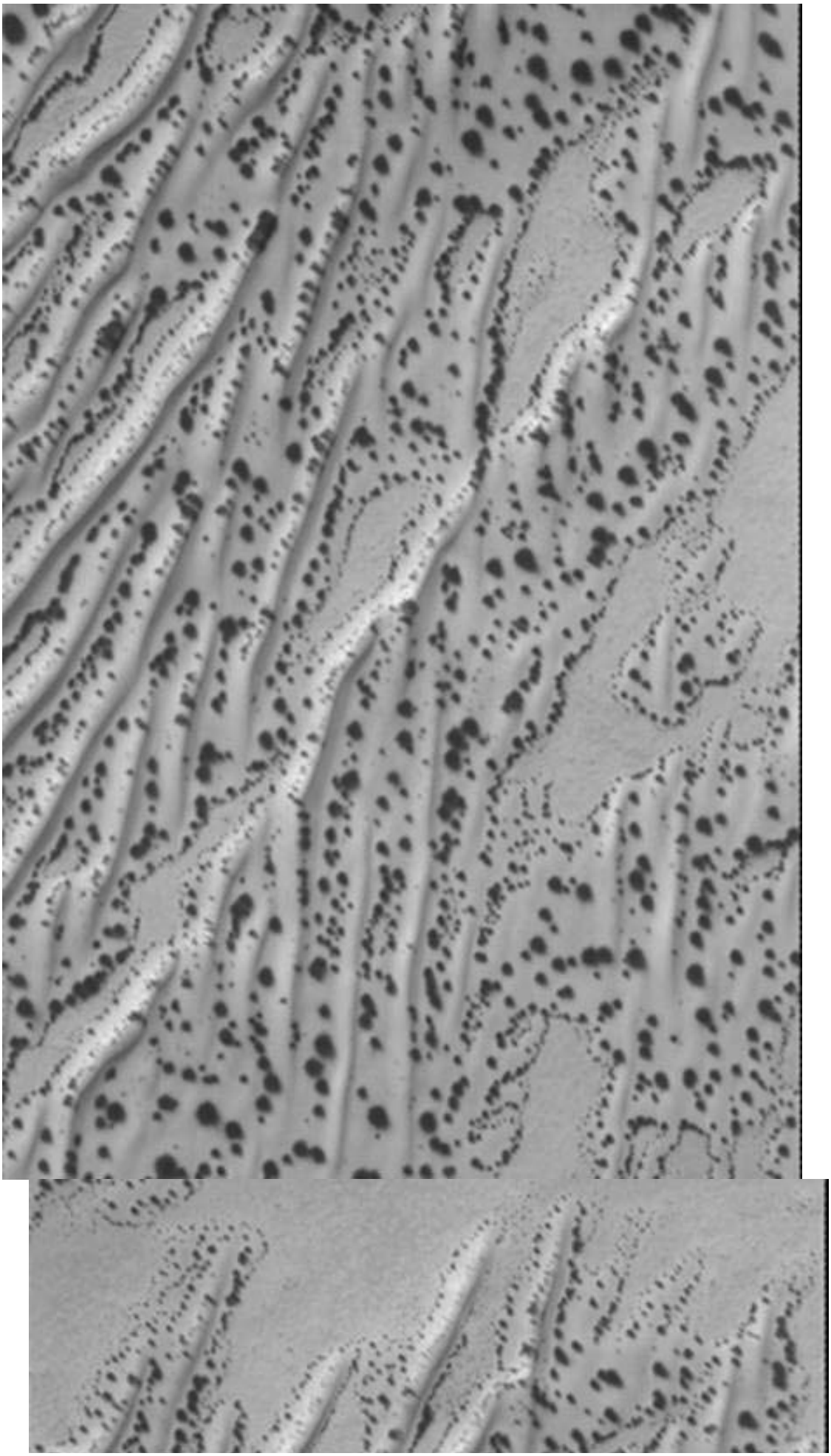

19 JUN 99
N
15 JUL 99

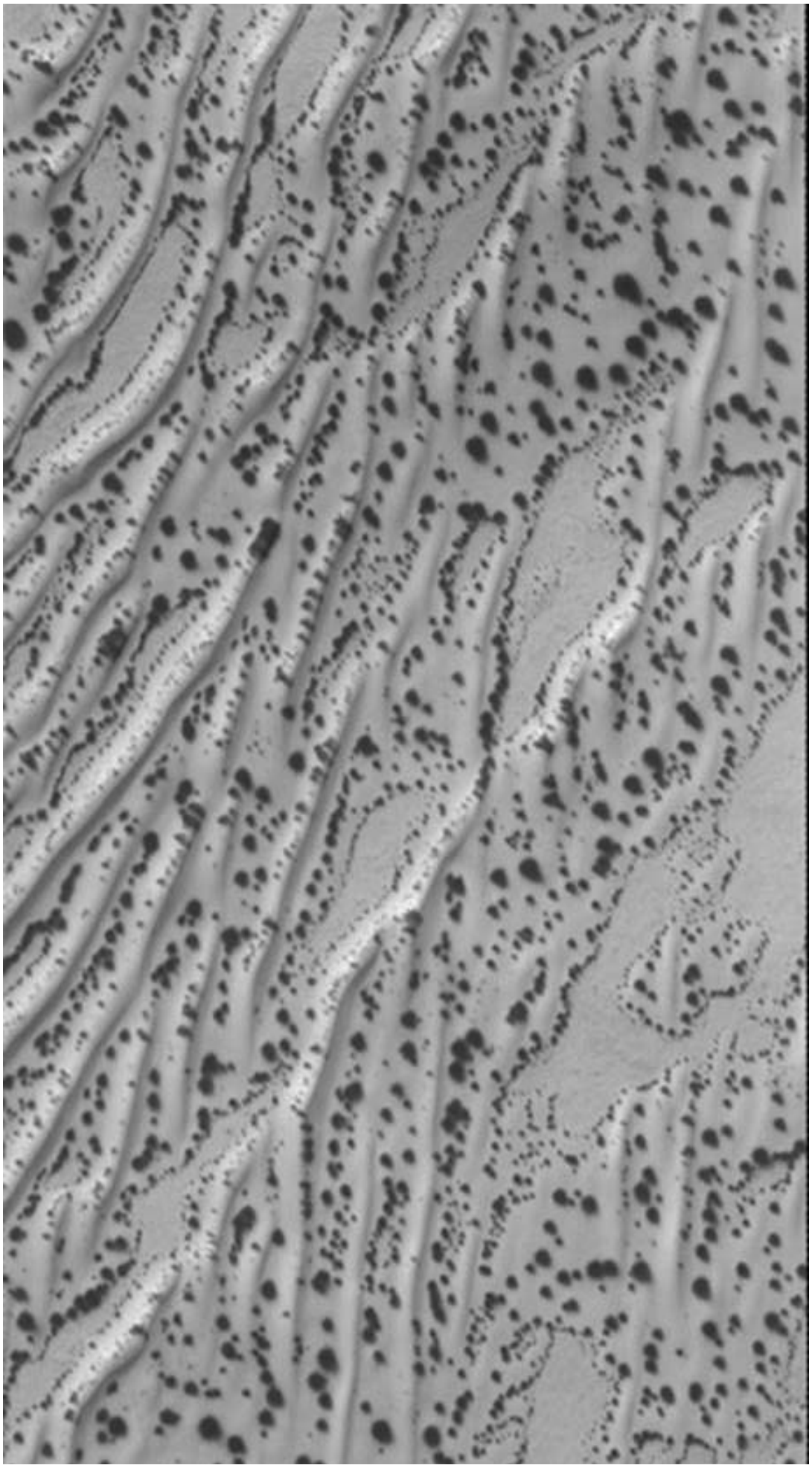

200 m
MOC2-168a Malin Space Science Systems/NASA

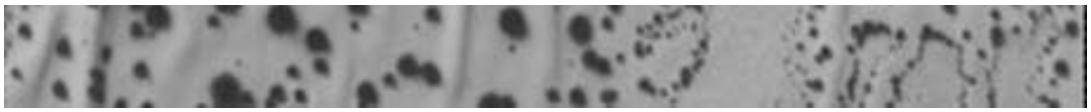



500 m
MOC2-166a Malin Space Science Systems/NASA









ОБ ОШИБОЧНОСТИ ИДЕИ («ГИПОТЕЗЫ») НЕПРЕРЫВНОГО ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНО УСКОРЯЮЩЕГОСЯ РАСШИРЕНИЯ ЗЕМЛИ И ВСЕХ ДРУГИХ ТЕЛ ВСЕЛЕННОЙ.

В. В. Степанов.

Основным моментом этой идеи является непрерывный экспоненциально ускоряющийся процесс увеличения размеров и массы Земли и всех других тел Вселенной вследствие поглощения ими заполняющей Вселенную эфирной материи, преобразующейся затем в обычную материю, то есть в вещество.
В подтверждение этой уже очень давней идеи (ей более 100 лет) её на удивление многочисленные сторонники приводили и приводят много, на их взгляд, убедительных фактов-доказательств. Настолько убедительных, что они нисколько не сомневаются в соответствии этой идеи истине. Для них эта идея уже давно не гипотеза, а доказанный научный факт.
Однако в действительности это далеко не так.

Прежде всего, обращаю внимание на то, что сторонники этой идеи зациклились на неправильно понятых (имеющих иное объяснение, иные причины) фактах, используемых ими в качестве доказательства соответствия этой идеи истине, и в то же время полностью или почти полностью игнорируют другие факты, которым эта идея, при внимательном рассмотрении, противоречит.
По этой идее с увеличением возраста любых космических тел растёт их масса, а рост массы связан с поглощением энергоносного эфира и, следовательно, при этом должна возрастать внутренняя (геологическая) активность этих тел. Но если бы для Земли это было верно (кое-кого может убедить «авторитетная», но несерьёзная, то есть плохо обоснованная и в основном голословная, аргументация сторонников этой идеи**;** смотрите, например, книгу В. Ф. Блинов «Растущая Земля», Москва, 2003 г., стр. 60, 65, 67, 68, 69, где В. Ф. Блинов опирается на неправильно понятые факты или вообще не на факты, а на, по-видимому, столь же плохо обоснованные субъективные мнения некоторых «авторитетных» учёных), то почему мы не наблюдаем роста внутренней активности Луны, Марса и Венеры, где уже давно обнаружены следы интенсивных вулкано-магматических процессов, происходивших в далёком прошлом (особенно на Марсе и на Венере), но чего нет в настоящее время (вулканы Марса уже давно не действуют, а современная внутренняя активность Венеры если и сохранилась, то в сильно ослабленном виде)?
По этой идее основным источником внутренней (тепловой) энергии Солнца и других звёзд является не термоядерная энергия, а энергия поглощаемого ими эфира (таков же основной источник внутренней тепловой энергии и всех других тел Вселенной, например планет) и эта энергия тем более значительна, чем больше их масса (пропорциональна их массе). Но почему энерговыделение (светимость) белых карликов (а они могут быть не только белыми, но и, вследствие их постепенного остывания, жёлтыми, красными и, вероятно, даже инфракрасно-чёрными – не видимыми в оптическом диапазоне электромагнитного спектра**;** последние, то есть ещё не обнаруженные, но, вероятно, реально существующие чёрные карлики – это остывшие звёзды-трупы**;** смотрите, например, книгу «Физика космоса», маленькая энциклопедия, Москва, 1986 г., стр. 141), имеющих массу близкую к массе Солнца или даже несколько большую, чем у Солнца, имеют светимость во многие сотни, тысячи и в десятки – сотни тысяч раз меньшую, чем у Солнца? – По-видимому, светимость звёзд зависит не только от их массы, но и от их химического состава (белые карлики содержат очень мало водорода и гелия, которые выгорели на более ранних стадиях жизни этих

звёзд, когда они были обычными звёздами главной последовательности), что говорит о термоядерной природе энерговыделения звёзд. К тому же факт реальности термоядерных реакций давно доказан, а химический состав звёзд главной последовательности (в их составе преобладает водород) и существующие в их глубоких недрах огромные давления (следовательно, и плотность) и температуры, вытекающие из их огромных масс и очень высокой температуры поверхности (в недрах звёзд должно быть ещё горячее), таковы, что достаточно интенсивные термоядерные реакции, для обеспечения их наблюдаемой светимости, должны происходить в их недрах неизбежно. Светимость звёзд главной последовательности, к которым относится и наше Солнце, очень сильно зависит от величины их массы, что можно выразить и определить с помощью приближённой формулы: $L_{зв.} \approx (M_{зв.}/M_{Солнца})^{3,9} \cdot L_{Солнца}$ (смотрите книгу И. А. Климишин «Астрономия наших дней», Москва, 1986 г., стр. 351). Поэтому если бы масса Солнца возрастала с течением времени, то в ещё большей степени возрастала бы его светимость.

Например, по В. Ф. Блинову (смотрите его книгу «Растущая Земля», Москва, 2003 г., стр. 61) всего 228 миллионов лет назад масса Земли была в 8 раз меньшей, чем в настоящее время, а масса Солнца могла бы быть меньшей, чем сейчас в ещё большее число раз (при неизменной средней плотности в ≈ 62 раза; при переменной средней плотности не более чем в ≈ 10 – 15 раз). Но ведь и при в 8 раз меньшей массе светимость Солнца была бы меньшей, чем сейчас в ≈ 4000 раз, из-за чего даже на очень малом расстоянии от Солнца на Земле было бы очень холодно и никакая жизнь в этих условиях была бы невозможной (не только из-за очень сильного холода, но и из-за очень разрежённой атмосферы марсоподобной Земли, из-за слишком мощных солнечных приливов на малом расстоянии от Солнца, если бы Земля действительно была ближе к Солнцу, чем сейчас, и т. д.).

По В. Ф. Блинову 556 миллионов лет назад масса Земли была в 64 раза меньшей, чем сейчас, то есть лишь немного большей, чем у современной Луны. Невозможность жизни на такой Земле, к тому же при совсем не светящемся Солнце (при его раз в 100 меньшей, чем сейчас, массе это была бы уже не звезда, а планета-гигант с тепловой светимостью меньшей светимости современного Солнца более чем в 1 миллион раз), и вовсе очевидна. – Надёжно установлено, что жизнь на Земле возникла около 4 миллиардов лет назад, а 556 миллионов лет назад и тем более 228 миллионов лет назад на Земле уже существовало огромное разнообразие различных видов и форм высокоразвитой жизни (флоры и фауны).

У сторонников этой идеи обычна практика грубого подгона наблюдаемых фактов под основы концепции этой идеи. В частности, В. Ф. Блинов получил время восьмикратного роста массы Земли (228 млн. лет) и из этого времени время удвоения массы Земли (76 млн. лет) лишь на основании того, что максимальный измеренный возраст базальтового дна океанов (океанической коры) равен как раз 200 – 230 млн. лет. Мол, ранее этого срока океанов на Земле вообще не было, а около 228 млн. лет назад площадь поверхности Земли равнялась суммарной площади современных материков и островов (суши) Земли, что соответствует диаметру Земли равному около 7 – 8 тысячам км (почти как у планеты Марс). А другой сторонник этой идеи (В. А. Ацюковский; смотрите его книгу «Общая эфиродинамика», Москва, 1990 г.), осознав неправдоподобность и нереальность столь быстрого темпа роста размеров и массы Земли, что не сочетается с минимальным возрастом коры материков (по утверждению В. А. Ацюковского, около 2 млрд. лет; но в действительности разные участки материковой коры имеют возраст от почти нуля – возраст свежих магматических расплавов – до ≈ 4 млрд. лет), принял за время начала раскрытия (зарождения) океанов им указанный «минимальный»

возраст коры материков (мол, ранее этого срока океанов на Земле вообще не было, а около 2 млрд. лет назад площадь поверхности Земли составляла лишь 1/3 от площади поверхности Земли в настоящее время), но, противореча этому своему утверждению, он приводит оценку времени роста массы Земли в e раз (3,75 млрд. лет) и, следовательно, времени удвоения массы Земли (≈ 2,76 млрд. лет), соответствующую ещё более медленному темпу роста массы Земли, причём он утверждает, что темпы роста массы планет Солнечной системы и Солнца, имеющих не очень сильно отличающиеся плотности, близки между собой, в частности у Солнца этот темп в ныне текущее время в ≈ 1,976 раз больше, чем у Земли. При этом В. А. Ацюковский вынужден признать реальность факта наличия субдукции – подползания океанической земной коры под материки, – но в сочетании с вытекающим из роста размеров и массы Земли раздвижением материков друг от друга, то есть со спредингом. →
Имейте в виду, что площади поверхности планеты равной 1/3 от современной площади поверхности Земли (то есть в 170 млн. км.^{2}) соответствует в ≈ 5,2 раз меньший объём и, при средней плотности ≈ 3,9 г./см.^{3}, в 7,344 раз меньшая масса, которая могла бы быть у Земли по В. А. Ацюковскому (при росте её массы в e раз за 3,75 млрд. лет) не 2 млрд. лет назад, а ≈ 7,5 млрд. лет назад, что значительно больше достаточно надёжно установленного возраста Земли равного ≈ 4,5 – 5 млрд. лет. Более того, и указанный В. А. Ацюковским очень медленный темп (очень медленная скорость) роста размеров и массы Земли и всех других тел Вселенной недостаточно медленен, чтобы он был совместим с надёжно установленным (объективным, реальным) фактом сравнительно незначительных изменений (не кардинально больших) климата Земли на протяжении многих сотен миллионов лет.
По В. А. Ацюковскому в современное нам время масса Солнца увеличивается за счёт поглощения эфира на $3{,}32 \cdot 10^{13}$ кг в секунду. Но как в прошлом, так и в будущем этот секундный прирост массы был или будет существенно другим, так как относился бы к существенно меньшей или к существенно большей массе Солнца. Поэтому с учётом этого обстоятельства даже из приближённо-прикидочных (но достаточно точных) вычислений следует, что уже через 2 млрд. лет (не через 3,75 млрд. лет!) масса Солнца увеличилась бы, при этом, более чем в e раз (более чем в 2,7183 раз), а 2 млрд. лет назад могла бы быть меньшей, чем сейчас (с учётом соответствующих изменений его плотности) не менее как в 2,2 раз, 1 млрд. лет назад – меньшей, чем сейчас не менее как в 1,7 раз и 500 млн. лет назад – меньшей, чем сейчас не менее как в 1,4 раз. При массе же Солнца в 2,2 раз, в 1,7 раз и в 1,4 раз меньшей, чем в наше время его светимость была бы меньшей, чем сейчас в ≈ 23 раза, в ≈ 8 раз и в ≈ 3,8 раз, что было бы несовместимо с существованием на Земле (соответственно меньших, чем сейчас размеров и массы и с более разрежённой, чем сейчас атмосферой) какой-либо жизни.
Наконец, даже наиболее медленный темп роста размеров и массы Земли и всех других тел Вселенной, причём независимый от плотности этих тел, который получил С. Г. Бураго (смотрите его книги «Тайны межзвёздного эфира», Москва, 1997 г. и «Эфиродинамика Вселенной», Москва, 2004 г.) вряд ли совместим с объективным фактом сравнительно незначительных изменений климата Земли на протяжении многих сотен миллионов лет.
По С. Г. Бураго масса Земли и Солнца 1, 2 и 3 млрд. лет назад была меньшей, чем сейчас в 1,1, в 1,202 и в 1,33 раз соответственно, чему, при неизменном расстоянии Земли от Солнца, соответствовала бы в ≈ 1,46, в ≈ 2 и в ≈ 3 раза меньшая светимость Солнца. С учётом более разрежённой атмосферы Земли, из-за её более слабой дегазации (по этой идее-«гипотезе» и масса атмосферы Земли должна расти и, следовательно, в прошлом атмосфера Земли должна быть более разрежённой), а также с учётом реально неизбежного **уменьшения** радиуса орбиты Земли в ходе

роста массы Солнца, это было бы вряд ли совместимо с существованием на Земле сотни миллионов лет назад жизни (а ведь жизнь на Земле была и более трёх миллиардов лет назад!).
Проведённые некоторыми учёными исследования показали, что уменьшение светимости Солнца всего лишь на 5 – 7 процентов имело бы для жизни на Земле (при современной массе и химическом составе её атмосферы, а при более разрежённой атмосфере тем более) катастрофические последствия – наступило бы глобальное оледенение, которого в действительности никогда не было в пределах не менее 4-х последних млрд. лет.

Так как сила гравитации какого-либо состоящего из вещества объекта Вселенной (не только макротела, но и «элементарной» микрочастицы) прямо пропорциональна его массе и на одинаковом расстоянии от его центра снаружи от него не зависит от его плотности, в чём нет оснований сомневаться (это давно доказано), в случае если бы причиной гравитации было бы поглощение эфирной материи с последующим преобразованием её в обычную материю (в новую массу этого объекта), прирост массы этого объекта не должен зависеть от его плотности (это очевидно!). В ином случае (при меньшем темпе генерации массы более плотных тел, как утверждают некоторые сторонники рассматриваемой идеи, например В. А. Ацюковский и В. Ф. Блинов) сила гравитации звёзд белых карликов (тем более нейтронных звёзд) была бы во много тысяч раз меньшей силы гравитации сравнимых с ними по массе звёзд главной последовательности, а сила гравитации планеты Юпитер была бы не в 318 раз большей силы гравитации планеты Земля, а в $\approx 658{,}578 \approx 659$ раз большей (это вытекает из приведённой В. А. Ацюковским в книге «Общая эфиродинамика» таблицы 9.3 на стр. 225, в которой указано, что удельный темп поглощения эфира и, следовательно, генерации новой массы внутри Юпитера в $17{,}5 \cdot 10^{-18}/8{,}45 \cdot 10^{-18} \approx 2{,}071 \approx 2$ раза больше, чем внутри Земли), чего не наблюдается. Сила же гравитации «чёрных дыр» могла бы быть и вовсе малой (близкой к нулю), то есть в этом ином случае «чёрные дыры», нейтронные звёзды и, по-видимому, белые карлики вообще не могли бы образоваться и существовать.
По-видимому, зависимость темпа роста массы космических тел и частиц от их плотности была придумана В. А. Ацюковским и В. Ф. Блиновым лишь на том основании, что иначе они не могли бы объяснить очень низкую светимость звёзд белых карликов. Мол, причиной этому (несмотря на очень большую массу белых карликов) является их очень большая плотность, которая уменьшает их способность поглощать энергоносный эфир и, следовательно, их способность к энерговыделению и к наращиванию новой массы. Но они не учли того, что при этом ими придуманный механизм гравитации будет ухудшать свою работу (гравитация станет слабеть)! Измеренная же гравитация белых карликов строго пропорциональна их массам, то есть не зависит от их плотности.
Несмотря на во много раз меньшую среднюю плотность, чем у звёзд белых карликов, низкая светимость звёзд красных карликов (звёзд главной последовательности) также не соответствует постулируемой и декларируемой В. А. Ацюковским и его идейными коллегами пропорциональной зависимости внутренней энергии (следовательно, и светимости) космических тел от величины их массы (без учёта плотности; мол, эта энергия – это энергия ими поглощаемого эфира, а не термоядерного синтеза). Масса красных карликов не более чем в 10 – 20 раз меньше массы Солнца, но их светимости, при этом, меньше светимости Солнца не в несколько раз (и не в 10 – 20 раз), а во многие десятки, сотни и в тысячи раз!
С голословно постулируемой некоторыми из авторов и сторонников рассматриваемой идеи нелепой способностью макротел Вселенной поглощать энергоносный эфир в зависимости от их плотности согласуется их же утверждение, что, несмотря на большую проникающую способность эфирных

частиц (в отличие от частиц обычного газа), эти частицы почему-то (несмотря на их чрезвычайно малые размеры и чрезвычайно большую скорость) не в состоянии проникать сквозь очень плотные ядра атомов и через элементарные частицы вещества (электроны, протоны и т. д.), в связи с чем вынуждены обтекать их (смотрите, например, книгу С. Г. Бураго «Эфиродинамика Вселенной», Москва, 2004 г., стр. 8, 16, 102). Но как же при этом может происходить ими утверждаемое поглощение эфира не только макротелами, но и любыми микрочастицами вещества (смотрите, например, ту же книгу С. Г. Бураго, стр. 6, 47) – поглощение без проникновения вовнутрь?!

В окружающей нас обыденной жизни разного рода далеко не уникально редкие вихри (это мелкие и большие атмосферные смерчи, например торнадо, циклоны и антициклоны, а также разного рода водовороты) не очень устойчивы. Рано или поздно их породивший соответствующий перепад давления уменьшается, они теряют свою энергию (силу), разрушаются и исчезают, что и наблюдается. При этом наиболее быстро вращающаяся оболочка мощного газового вихря (например, торнадо) приобретает существенно большую плотность, чем плотность окружающей вихрь сравнительно спокойной внешней газовой среды, но средняя плотность газового вихря (с учётом плотности существенно вакуумированно-разрежённой его внутренней полости) не может значительно превышать плотность внешней газовой среды, из вещества (газов) которой он образовался. Направленное же наружу центробежное (от центробежных сил) давление любого вихря (если он замкнут и нет оттока или притока вещества) всегда равно направленному во внутрь вихря давлению внешней среды – иначе он быстро разрушился бы.
Поэтому, если вещество объектов Вселенной состоит из подобной газу эфирной материи, причём самые малые из них (элементарные частицы) имеют тороидально-вихревую структуру, абсолютная устойчивость последних (до многих миллиардов лет!) удивительна и если возможна, то благодаря особым свойствам эфирного «газа». Прежде всего, для этого необходимо, чтобы эфир был почти абсолютно невязкой сверхтекучей и сверхупругой средой. Во-вторых, создаваемое быстро вращающимися в тороидальном вихре частицами эфира центробежное давление (направлено наружу) должно быть равно направленному во внутрь давлению внешней эфирной среды. В третьих, если скорости эфирных частиц внутри элементарных частиц вещества (например в тороидально-вихревом протоне) и вне их (во внешнем вакуумном пространстве) равны, средняя плотность свободной вакуумно-эфирной материи должна быть равной средней плотности элементарных частиц вещества, то есть средней плотности протона (≈ ядерной плотности, равной $\approx 2 \cdot 10^{11}$ кг/см.^{3} или $\approx 2 \cdot 10^{17}$ кг/м^3), а если не равны, то большей скорости будет соответствовать меньшая плотность и наоборот.
Поэтому очень разные оценки плотности и других параметров и свойств эфира в свободном вакуумно-эфирном пространстве, приводимые сторонниками существования эфирной материи, говорят как о значительной ошибочности (если не во всём, то во многих деталях-нюансах) концептуальных взглядов этих сторонников, так, в частности, и о том, что или никто из них, или лишь кто-то один из них смог дать правильную оценку плотности эфирного «газа», которая во всех случаях во много порядков раз меньше плотности ядерного вещества. Если же плотность эфирного «газа» ($8{,}85 \cdot 10^{-12}$ кг/м^3 по В. А. Ацюковскому; $5{,}161 \cdot 10^{-16}$ кг/м^3 по А. И. Заказчикову; $1{,}19 \cdot 10^{9}$ кг/м^3 или $3{,}54 \cdot 10^{-9}$ кг/м^3 по С. Г. Бураго и т. д.) действительно меньше средней плотности состоящего из эфира ядерного вещества ($\approx 2 \cdot 10^{17}$ кг/м^3), то из мной сделанных несложных вычислений следует, что при скорости частиц эфира внутри тороидально-вихревых частиц вещества (в протонах и т. д.) равной скорости света, направленное наружу центробежное внутреннее давление

последних должно быть равным около $2 \cdot 10^{34}$ Н/м^2 ≈ $2 \cdot 10^{29}$ атм. (наиболее вероятная величина, близкая или даже совпадающая с экспериментально установленной максимально возможной величиной внутриядерных сил) и чтобы сдерживать это давление и обеспечить равновесие сил, внешний эфирный «газ», при плотности $8{,}85 \cdot 10^{-12}$ кг/м^3, например, должен иметь среднюю тепловую скорость составляющих его частиц эфира равную ≈ $4{,}743 \cdot 10^{22}$ м/сек. (≈ в $1{,}581 \cdot 10^{14}$ раз больше скорости света). Имейте в виду, что и в случае воздушных вихрей (смерчей) скорость вращения газа внутри вихря не может превышать скорость звука в соответствующей внешней газовой среде, в то время как средняя тепловая скорость атомов и молекул внешнего газа может превышать и превышает (пусть и незначительно -- ≈ в 1,2 раз) скорость звука в этой газовой среде и поэтому средняя плотность воздушных смерчей (воздух в них и несколько холоднее внешнего воздуха) превышает (пусть и незначительно) среднюю плотность внешнего воздуха.

Как уже давно надёжно установлено (открыто) и известно, в микромире господствуют квантовые законы. В частности, размеры и масса элементарных частиц не могут иметь произвольные значения, то есть для каждой элементарной частицы могут иметь лишь строго определённую величину. Поэтому, если для макротел Вселенной какое-либо плавно-постепенное изменение размеров и массы принципиально возможно (например, за счёт соответствующего добавления-притока или отнятия-оттока вещества), то для элементарных частиц это принципиально невозможно, то есть никакая из элементарных частиц не может сколько-нибудь значительно набухать (увеличиваться в размерах) или худеть (уменьшаться в размерах) и тем более не может даже очень незначительно изменять свою массу. В случае элементарных частиц принципиально допустим лишь скачкообразный процесс роста или дробления (уменьшения), то есть такой процесс, при котором вновь образующаяся где-то снаружи (не внутри элементарной частицы) первоначально виртуальная (скрытая) масса в какой-то момент достигает величины равной величине массы соответствующей рядом с ней расположенной элементарной частицы и скачком трансформируется из виртуально-скрытой формы в реально наблюдаемую, то есть в новую элементарную частицу – дубликат ранее существовавшей (произойдёт скачкообразный процесс удвоения как количества элементарных частиц, так и, следовательно, их массы), или, при котором более крупная элементарная частица распадается на две или больше, чем на две более мелких и, следовательно, иного типа элементарных частиц (при этом, если последними будут не эфирные частицы, их суммарная наблюдаемая масса, с учётом ядерно-энергетического «дефекта массы», останется неизменной). Однако из предложенной авторами и сторонниками рассматриваемой идеи тороидально-вихревой структуры элементарных частиц невозможно усмотреть сколько-нибудь правдоподобного (научно обоснованного и непротиворечивого) механизма реализации процесса дубликации-удвоения элементарных частиц, который к тому же должен быть, по этой идее, строго синхронным по времени и строго пропорциональным по величине для всех составляющих частицы вещества (атомов) многочисленных и далеко не одинаковых по размерам и массам (вероятно, и по своей структуре) элементарных частиц.

Из-за квантовых свойств элементарных частиц вещества генерация нового вещества внутри них принципиально невозможна, даже если бы эфир мог проникать внутрь них (а он должен частично проникать внутрь них и пронизывать их насквозь). С другой стороны вне наружной «поверхности» элементарных частиц генерация нового вещества из эфира вблизи от этой «поверхности» не более вероятна, чем на любом расстоянии вдали от неё (независимо от возможной структуры элементарных частиц). Например, при тороидально-вихревой структуре элементарных частиц нет сколько-нибудь существенной разницы в необходимых для этого физических условиях (эти условия

отсутствуют на любом расстоянии) на любом расстоянии от их внешней «поверхности». К тому же и виртуальные субчастицы субвещества должны быть достаточно устойчивыми, чтобы могли успеть дорасти до размеров и массы уже могущих быть наблюдаемыми нестабильных и стабильных частиц вещества, вероятность чего в обычных условиях (если это вообще возможно) очень мала.

Если сила гравитационного «тяготения» (приталкивания) связана с нескомпенсированной снизу частью давления эфира сверху (с давлением эфирного потока сверху), то наблюдаемая зависимость веса тел на Земле лишь от их массы говорит о том, что силовое воздействие эфира воспринимается не атомами и молекулами отмеченных тел (не их электронными оболочками) и, следовательно, не их внешней поверхностью, а атомными ядрами, размеры которых в сравнении с размерами атомов очень малы. Эфир легко пронизывает вещество через межъядерное пространство, но встречает некоторое сопротивление при их встрече с атомными ядрами. Это говорит также и о том, что в силовом воздействии потока эфира на вещество тел принимает участие лишь очень небольшая часть этого потока, большая часть которого пронизывает тела насквозь, не встречая сопротивления. Однако, в этом случае существующие оценки плотности эфирной материи (эфирного «газа») во внешнем по отношению к телам из вещества пространстве, при скорости «падения» эфира на эти тела равной 2-й космической скорости для этих тел (для Земли ≈ 11200 м/сек), слишком малы для обеспечения реально наблюдаемых гравитационных сил. Последнее видно из соответствующих несложных вычислений. → Используя формулу аэродинамики для нахождения силы давления ветра $P_в$, то есть $P_в = \rho_в \cdot \upsilon_в^2$, где $\rho_в$ и $\upsilon_в$ – это плотность воздуха и скорость ветра соответственно, для оценки максимально возможной силы давления потока эфира с плотностью $\rho_{эф.} \approx 8{,}85 \cdot 10^{-12}$ кг/м^3 и со скоростью $\upsilon_{эф.} \approx 11200$ м/сек. (такова величина второй космической скорости для Земли и такова минимально возможная скорость падения на Землю космических тел – метеоритов и т. д. – из дальнего космоса) на поверхность Земли (если бы весь «падающий» на Землю эфир давил на Землю и расположенные на нём тела, а не лишь очень малая его часть при взаимодействии лишь с атомными ядрами) получим, что при таких значениях $\rho_{эф.}$ и $\upsilon_{эф.}$ максимальное давление эфира составило бы $\approx 1{,}11 \cdot 10^{-3}$ Н/м^2 $\approx 1{,}11 \cdot 10^{-4}$ кГ/м^2 , что слишком мало.
Следовательно, или реальная величина плотности свободного эфирного «газа» очень значительно превышает ранее приводимые оценки этой плотности (например, В. А. Ацюковским), или кроме этого сила гравитации (приталкивания) связана с некоторым особым свойством эфира, при котором эфир оказывает силовое воздействие лишь при попытке тел изменить состояние относительного покоя или установившегося движения по инерции (не обязательно прямолинейного и равномерного), то есть тогда, когда на тело действует некоторая сила иного рода (иной природы), например, реактивная сила истекающей из сопла реактивного двигателя струи частиц (газов, плазмы) или противодействующая силе гравитации (силе давления-приталкивания эфира) сила реакции поверхности Земли.
По первому варианту ответа на вопрос о механизме действия сил гравитации величину необходимой плотности свободного эфирного «газа» можно вычислить (прикидочно-приближённо) если предположить, что внешний эфир действительно почти не проникает или лишь слабо проникает

внутрь элементарных частиц вещества и атомных ядер. В 1 кг массы любого вещества содержится около $6 \cdot 10^{26}$ нуклонов (протонов и нейтронов), суммарная экваториальная площадь сечения которых (горизонтальной плоскостью) составляет $\approx 6 \cdot 10^{26} \cdot 4{,}52 \cdot 10^{-30}$ м$^2 \approx 27{,}13 \cdot 10^{-4}$ м$^2 \approx 27{,}13$ см.^{2}, и, следовательно, чтобы обеспечить этому килограмму массы вещества вес в 1 кГ (на поверхности Земли величина массы тел в кг численно равна их весу в кГ) необходима сила давления эфирного «газа» в 1 кГ на 27,13 см.^{2}, то есть в $\approx 3{,}686 \cdot 10^{-2}$ кГ/см.$^2 \approx 3{,}686 \cdot 10^3$ Н/м$^2 \rightarrow$ на каждый кг массы вещества, равномерно распределённой в слое площадью в 1 м^2 и расположенной на поверхности Земли. Из вышеприведённой же формулы $P_в = \rho_в \cdot \upsilon_в^2$, в которой вместо воздуха и ветра будем рассматривать эфир, получим искомую величину плотности свободного эфирного «газа», то есть $\rho_{эф.} = P_{эф.} / \upsilon_{эф.}^2 \approx 3{,}686 \cdot 10^3$ Н/м^2 /(11,2 $\cdot 10^3$ м/сек.)$^2 \approx 2{,}95 \cdot 10^{-5}$ кг/м^3, что в $\approx 3{,}332 \cdot 10^6$ раз больше величины, приводимой В. А. Ацюковским. Такой плотности свободного эфирного «газа» соответствует средняя тепловая скорость частиц эфира, необходимая для обеспечения равновесия сил и длительной устойчивости тороидально-вихревой структуры элементарных частиц вещества, равная $\approx \sqrt{2} \cdot 10^{34}$ Н/м^2 /2,95 $\cdot 10^{-5}$ кг/м.^{3} $\approx 2{,}584 \cdot 10^{19}$ м/сек., что в $\approx 8{,}61 \cdot 10^{10}$ раз больше скорости света.

Второй вариант ответа на этот вопрос учитывает тот факт, что хорошо известные инерционные перегрузки, испытываемые космонавтами и не только ими, не зависят от какой-либо скорости соответствующего транспортного средства (например, космического корабля), а зависят только от величины силы тяги и, следовательно, от ускорения, создаваемых двигательной установкой. Какую бы скорость не имел космический корабль, после выключения реактивного двигателя наступает невесомость и далее космический корабль летит по инерции, почти не встречая даже очень слабого сопротивления со стороны вакуумно-эфирной среды. Поэтому и имеющие ту же природу (но лишь другой механизм, другой характер процессов) гравитационные силы вряд ли могут зависеть от величины скорости предполагаемого «падения» эфира на поверхность гравитирующих тел (если эта скорость значительно меньше скорости света и тем более меньше средней тепловой скорости частиц эфира).

По второму варианту ответа на этот вопрос сила гравитации возникает не при торможении проходящего через вещество потока эфира, уже имеющего некоторую скорость «падения» (в ходе его ускоренного «падения»), а непосредственно в процессе самого ускоренного движения эфира. При этом вещество (ядра его атомов) не тормозит пронизывающий его эфир, а увлекается эфиром (если этому ничто не препятствует**;** в ином случае, то есть в случае отражения некоторого очень малого количества частиц эфира, возникает сила веса или, как принято говорить в космонавтике, перегрузка). Любая скорость эфирного «газа», предшествующая его контакту с веществом, почти не создаёт силового воздействия на вещество. Гравитационное силовое воздействие на вещество возникает только из-за наличия относительного изменения скорости потока эфира (из-за ускоренного торможения эфира веществом) и зависит от величины относительного изменения скорости потока эфира и от величины плотности (массы) потока эфира.

По второму варианту ответа на вопрос о механизме действия сил гравитации величину необходимой плотности свободного эфирного «газа» можно попытаться определить с помощью формулы $F = m$ (в сек.) $\cdot a$. Силе гравитации Земли F в 1 кГ или, иначе, в $\approx 9{,}8$ Н, действующей на любую массу в 1 кг с суммарной экваториальной площадью сечения составляющих эту массу нуклонов (протонов и

нейтронов) в ≈ 27,13 см.^{2} ≈ 27,13 · 10^{-4} м.^{2} , и ускорении $a = g \approx 9{,}8$ м/сек.^{2} может соответствовать масса ускоренно «падающего» эфира, давящего на массу вещества в 1 кг, равная ≈ F/a ≈ 9,8 Н/27,13 · 10^{-4} м.^{2} : 9,8 м./сек.^{2} ≈ 10^4/27,13 ≈ 368,6 кг/м ^{2}. С учётом же того, что при равномерно ускоренном движении за первую секунду от начала ускорения любое материальное «тело» совершает путь численно равный половине ускорения полученная масса эфира, давящая на площадь в 27,13 · 10^{-4} м ^{2}, должна быть сосредоточена в объёме равном ≈ 4,9 м^3, чему соответствует плотность эфира $\rho_{эф.}$ ≈ 368,6/4,9 ≈ 75,2245 кг/м^3 или ≈ 75 кг/м^3. Такой плотности свободного эфирного «газа» соответствует средняя тепловая скорость частиц свободного эфира, необходимая для обеспечения равновесия сил и длительной устойчивости тороидально-вихревой структуры элементарных частиц вещества, равная ≈ √2 · 10^{34} Н/м^2 /75,2245 кг/м^3 ≈ 1,631 · 10^{16} м/сек, что в ≈ 5,435 · 10^7 раз больше скорости света.

Однако, если даже при сравнительно очень малой плотности свободного эфирного «газа», приводимого В. А. Ацюковским ($\rho_{эф.}$ ≈ 8,85 · 10^{-12} кг/м ^{3}), рост массы Земли, Солнца и других тел Вселенной, из-за поглощаемого ими эфира (со скоростью «падения» равной второй космической скорости для этих тел), недопустимо велик (не совместим с наблюдаемыми объективными фактами), то при во много раз большей плотности эфирного «газа» рост массы тел Вселенной был бы ещё более (во много раз!) недопустимо велик. Поэтому или вещество тел Вселенной вообще не поглощает эфир, или поглощение эфира ещё более (во много раз) незначительно, чем по В. А. Ацюковскому и при этом поглощаемый эфир не обязательно преобразуется в вещество (он может затем истекать из этих тел наружу, но в другом состоянии, с меньшей энергией). Поэтому механизм гравитации должен быть существенно иным, чем по В. А. Ацюковскому и многим другим сторонникам рассматриваемой идеи.

Эффект приталкивания друг к другу тел из вещества давлением эфирного «газа» всё-таки наиболее вероятен, но без поглощения эфира веществом или в сочетании с очень слабым возможным поглощением эфира веществом, что возможно лишь в том случае, если, вопреки утверждению В. А. Ацюковского, эфир лишён или почти лишён вязкости, то есть сверхтекуч, и для него понятие длины свободного пробега составляющих его частиц (амеров) почти лишено физического смысла, точнее с некоторыми специфическими особенностями (из-за чрезвычайно большой средней скорости амеров) близко по физическому смыслу с понятием длины свободного пробега для частиц плазмы (траектория движения амеров – не хаотично-ломаная линия, как у атомов и молекул обычного газа, а плавно изгибающаяся кривая линия, даже на очень больших отрезках пути очень слабо отличающаяся от прямой линии). Кроме этого эфир должен быть и сверхупругим. По этому (третьему) варианту ответа на вопрос о механизме действия сил гравитации гравитационное силовое воздействие на тела из вещества оказывают частицы эфира со скоростью их «падения» на эти тела равной не второй космической скорости для этих тел, а равной их средней тепловой скорости. Сам же гравитационный эффект возникает из-за экранирования тел друг другом от эфира (по причине частичного отражения, а не поглощения эфира). Тела Вселенной частично экранируют (отражают) друг от друга (вплоть до очень больших расстояний) потоки почти прямолинейно движущихся частиц эфира (амеров), в результате чего давление эфира между ними становится меньшим, чем с противоположной их стороны и они подталкиваются внешним давлением эфира друг к другу. При

этом сила гравитационного притяжения-приталкивания должна зависеть от расстояния между телами (в пределах не слишком больших расстояний) в строгом (на сравнительно малых расстояниях) или в почти строгом (на более далёких, но не очень больших расстояниях) соответствии с формулой закона Всемирного тяготения Ньютона, что хорошо соответствует реально наблюдаемым объективным фактам.

В случае экранирования телами эфира на некотором очень большом расстоянии закон Всемирного тяготения Ньютона должен начать существенно нарушаться и при дальнейшем увеличении расстояния будет соблюдаться всё хуже и хуже вплоть до того момента, когда совсем перестанет работать, что связано с не строго прямолинейным движением частиц эфира и постепенно увеличивающимся затеканием эфира в «теневую» зону соответствующего тела, что ведёт к постепенному сведению эффекта экранирования на нет. → И такого рода ослабление гравитации на очень больших расстояниях действительно обнаружено!

Имейте в виду, что использование сторонниками рассматриваемой идеи термина «экранирование» в ими излагаемой версии механизма гравитации неправомерно и некорректно, так как по своему смысловому значению «экран» -- это отражатель (следовательно, и излучатель), но не поглотитель чего-либо.

Истинное же экранирование может быть причиной (механизмом) гравитации потому (уточняю и поясняю ранее сказанное), что чрезвычайно малая часть из хаотично движущихся частиц свободного эфира, имеющих одинаковое или почти одинаковое направление движения и «падающих», например, на Землю в сторону Луны будет не столько отражаться от всей массы Земли (не только от её поверхности) в обратную сторону (таких частиц почти совсем не будет, то есть их доля будет чрезвычайно малой), сколько лишь слегка отклоняться от первоначального направления движения (под острым углом к этому направлению). При этом продольная (в направлении Луны) составляющая скорости этих частиц и, следовательно, их давление будут хотя бы на совсем чуть-чуть меньшими, чем до их влёта в тело Земли. Но этого чуть-чуть будет достаточно, чтобы на реально наблюдаемую величину уменьшить давление эфира на Луну со стороны Земли. Аналогичное уменьшение давления эфира, но на соответственно меньшую величину (из-за в 81 раз меньшей массы Луны) и уже на Землю будет и со стороны потока эфира прошедшего через тело Луны в направлении на Землю. Суммарное уменьшение давления эфира между Землёй и Луной будет соответствовать величине их взаимного гравитационного «притяжения» (их приталкивания друг к другу).

Важно также отметить, что в отличие от абсолютного (полного!) поглощения эфира в механизме гравитации по В. А. Ацюковскому и некоторым другим, истинное экранирование космическими телами эфира очень-очень слабое (за исключением возможных «чёрных дыр», лишь частичное – на чуть-чуть).

И учтите, что даже некоторые из хорошо известных частиц вещества, например нейтрино, имеющих не нулевую, хотя и очень малую, массу покоя (это истинные частицы, а не волны), имеют чрезвычайно большую проникающую способность. Для нейтрино вся планета Земля почти столь же прозрачна как для света чистое оконное стекло. Тем более это должно быть так для чрезвычайно мелких и сверхбыстрых частиц эфира.

По третьему варианту ответа на вопрос о механизме действия сил гравитации становится понятным и почти неощутимо слабое (даже за геологически долгие отрезки времени!) тормозящее действие эфира на движущиеся в нём (по инерции) космические тела. Эфир сверхтекуч не только по отношению к самому себе, но и в значительной степени для тел из вещества, вследствие чего и

элементарные частицы вещества (протоны, нейтроны, ядра атомов, электроны и т. д.) далеко не полностью непроницаемы для частиц эфира (амеров), как это предполагалось по первому и второму вариантам ответа на вышеотмеченный вопрос. Если бы в вышеприведённых несложных вычислениях по первому и второму вариантам ответа на этот вопрос была учтена реальная (истинная) проницаемость эфиром протонов и нейтронов, полученные в них значения плотности свободного эфирного «газа» оказались бы ещё во много раз большими, из чего следовал бы настолько стремительно очень быстрый рост массы и размеров, состоящих из вещества тел Вселенной (например, в тысячи раз всего лишь за один год или за один час, за одну секунду!), что было бы и подавно несовместимо с реально наблюдаемыми объективными фактами.
Очень слабое сопротивление движению тел Вселенной (по инерции) эфир всё-таки оказывает, что видно на примере планеты Меркурий. До сих пор не поддававшееся научно-убедительному объяснению загадочное торможение планеты Меркурий и с этим связанное смещение перигелия его орбиты (на 43 секунды дуги за сто лет) может быть объяснено тормозящим действием вселенской материальной среды – эфира.

Полученное В. А. Ацюковским значение плотности свободного эфирного «газа» ($\rho_{эф.} \approx 8{,}85 \cdot 10^{-12}$ кг/м ^{3}), на мой взгляд, может оказаться близким (если не равным) к реальному значению этой плотности, что не противоречит третьему варианту ответа на этот вопрос. Из сделанного же по этому варианту расчёта, аналогичного расчёту по первому варианту (по формуле $P_{эф.} \approx \rho_{эф.} \cdot \upsilon_{эф.}^{2}$) следует, что такой плотности свободного эфирного «газа» и $\upsilon_{эф.} \approx 4{,}743 \cdot 10^{22}$ м/сек (вычислена ранее) соответствует давление свободного эфира равное $\approx 2 \cdot 10^{34}$ Н/м^2, что совпадает с ранее мной вычисленной по другим формулам величиной $P_{эф.}$ в свободном от вещества пространстве и с величиной внутреннего (центробежного) давления протонов (с давлением внутриядерной материи). При этом равенство внешнего давления эфира внутреннему (центробежному) давлению элементарных частиц вещества не противоречит неизбежно очень высокой проницаемости (по третьему варианту), для частиц эфира, и элементарных частиц вещества (протонов, нейтронов, электронов и т. д.), так как расчёт внутреннего давления протонов делался мной (не по формуле $P_{эф.} \approx \rho_{эф.} \cdot \upsilon_{эф.}^{2}$) с учётом не сплошной, а дискретно-эфирной структуры протонов. Протоны, например, могут быть почти пустыми для эфира (доля пространства, свободного от вовлечённого в тороидально-вихревой процесс эфира может многократно, почти как в атоме по отношению к атомному ядру, превышать долю пространства, занятого эфирными частицами), и поэтому легко проницаемыми для эфира, но сами эфирные частицы непроницаемы друг для друга.
Таким образом, из мной рассмотренных трёх вариантов ответа на вопрос о механизме действия сил гравитации наиболее хорошо согласуется с реально наблюдаемыми объективными фактами и не противоречив третий вариант, который, следовательно, может соответствовать реальной действительности. Но по этому варианту поглощения эфира веществом не требуется (оно вообще не нужно!) и тем более не требуется преобразование поглощаемого эфира в новое вещество, что, очевидно, не согласуется с здесь рассматриваемой идеей экспоненциально ускоряющегося процесса роста размеров и массы Земли и всех других тел Вселенной.

Среди допущенных В. А. Ацюковским многочисленных грубых неточностей и ошибок (в том числе очень грубых) особенно бросается в глаза его грубая ошибка-ляпсус, содержащаяся в утверждении (смотрите его книгу «Общая эфиродинамика», М., 1990 г., стр. 51), что относительная скорость движения эфира в стенках протона и нейтрона $\Delta\upsilon$ равна $3 \cdot 10^{21}$ м/сек, то есть почти такая же как и у частиц свободного эфирного «газа». Ляпсусная ошибочность этого утверждения заключается в том, что такая скорость эфира в стенках протона и нейтрона не совместима с им определённой и указанной величиной средней плотности свободного эфирного «газа», то есть с $\rho_{эф.} \approx 8{,}85 \cdot 10^{-12}$ кг/м^3. При такой скорости эфира в стенках протонов и нейтронов последние были бы мгновенно разорваны колоссально большой центробежной силой, не скомпенсированной соответствующим давлением (извне) внешнего эфира! Лишь при скорости частиц эфира внутри тороидально-вихревых протонов и нейтронов равной скорости света их суммарной массе равной массе протона или нейтрона может соответствовать внутреннее центробежное давление ($2 \cdot 10^{34}$ Н/м^2), которое в состоянии сдержать внешний эфирный «газ» с указанной В. А. Ацюковским плотностью и со средней тепловой скоростью равной $\approx 4{,}743 \cdot 10^{22}$ м/сек.. $\rightarrow$ Этот факт тоже не в пользу рассматриваемой идеи, так как из него следует, что внешний эфирный «газ» вряд ли может закручиваться (при $\upsilon_{эф.} \approx 4{,}743 \cdot 10^{22}$ м/сек.) в тороидальные микровихри. Из такого внешнего эфира частицы вещества образовываться не могут.

Однако не следует думать, что скорость частиц эфира должна быть всюду и всегда одинаковой и равной, например, только скорости света или только $\upsilon_{эф.} \approx 4{,}743 \cdot 10^{22}$ м/сек.. Подобно частицам обычного газа, частицы свободного эфирного «газа» могут иметь очень широкий спектр возможных значений скорости движения, подчиняющийся квантовым законам. Поэтому, хотя и в очень малом количестве, могут быть и сравнительно очень медленные (холодные) частицы свободного эфирного «газа», из которых могут (в принципе) образовываться микрочастицы вещества, что в обычных условиях всё-таки вряд ли возможно (слишком мало количество очень медленных эфирных частиц). По-видимому, образование вещества из эфира возможно далеко не везде во Вселенной, а лишь где-то в особых местах (в особых объектах?) и при особых условиях.

Подобно обычным газам, сжижающимся и даже становящихся твёрдыми при низких температурах, эфир тоже может конденсироваться, но при особых (необычных) и, по-видимому, очень редких условиях. Вещество можно рассматривать как конденсат холодного эфира.

А теперь о возможном ином объяснении фактов, приводимых сторонниками рассматриваемой идеи в качестве, на их взгляд, убедительных аргументов и доказательства соответствия этой идеи (роста размеров и массы космических тел из-за непрерывно поглощаемого ими эфира) истине.

12 февраля 2005-го года. Эта статья ещё не закончена. Продолжение следует.

НОВЫЙ ПОДХОД К ПРОБЛЕМЕ УПРАВЛЯЕМОГО ТЕРМОЯДЕРНОГО СИНТЕЗА (УТС). ТЕРМОЯДЕРНАЯ УСТАНОВКА «ЭНДВИС».

В. В. Степанов

Нижеприведённое тезисно-краткое описание принципиально нового типа магнитноплазменной термоядерной установки «Эндвис» (подробное её описание и обоснование могло бы составить несколько сотен страниц машинописного текста!) может показаться, с первого предубеждённо-невнимательного взгляда, слишком сильно отличающимся от привычно ожидаемого и, следовательно, от реально возможного (даже фантастичным), что может быть почти чисто эмоциональным основанием (мол, этого не может быть!) для отрицательно-скептического к ней отношения. В частности, некоторые физики-плазменщики, имевшие возможность ознакомиться с этим описанием (иногда даже несколько раз!), высказывали отрицательный отзыв об этой установке, совсем не зная ни конструкции этой установки (даже её внешний вид поняли неправильно), ни тем более месторасположения в ней термоядерной плазмы, месторасположения, структуры (характера) и свойств используемых в ней для удержания плазмы магнитных полей, ни очень значительного (принципиального) отличия охваченных соответствующими магнитными катушками стенок приэкваториальных сдвоенных «окон» от ранее ими рассматривавшихся стержневых подпорок (подвесок) как без электрического тока, так и с электрическим током, но без каких-либо магнитных обмоток (катушек) вокруг них и так далее. А один из физиков-плазменщиков, доктор физико-математических наук, имевший возможность ознакомиться с установкой «Эндвис» более двух раз, в краткой последней беседе с автором упорствовал в ляпсусно-вздорном утверждении, что силовые линии полоидально-тороидального магнитного поля этой установки и, следовательно, частицы плазмы (ионы и электроны) будут пересекать стенки вакуумно-плазменной камеры или натыкаться на эти стенки в районе сдвоенных «окон» -- как выяснилось в конце беседы (к удивлению автора), он и понятия не имел что такое полоидально-тороидальное магнитное поле и как оно образуется (вообразил, что это поле содержит компоненту, аналогичную тороидальному магнитному полю установки «Токамак» и, по-видимому, не знал или игнорировал основное свойство любого тороидального магнитного поля**;** следовательно, он (как и ряд других физиков-плазменщиков) совсем не читал (лишь один раз бегло-невнимательно просмотрел) текст тезисно-краткого описания установки «Эндвис». Между тем эта установка уже очень давно хорошо научно обоснована автором и, следовательно, сколь бы значительно её ожидаемые свойства и возможности не отличались от таковых у всех других термоядерных установок, эти свойства и возможности нисколько не противоречат объективным данным физики плазмы и других наук, которые автор всегда учитывал и учитывает (в отличие от многих других, был достаточно хорошо в них осведомлён и никогда их не игнорировал).

В своё время ведущий физик-плазменщик СССР академик Л. А. Арцимович сказал**:** «Для ясного понимания проблемы не следует надевать на тощий скелет экспериментальных фактов слишком сложные математические одеяния», -- что, несомненно, верно. Но это утверждение Л. А. Арцимовича можно уточнить. – Для ясного понимания проблемы на качественно-концептуальном уровне (отвечающем на вопрос**:** «Как решить проблему, на каком принципе, каким способом?») надевать на мощный скелет экспериментальных фактов слишком сложные математические одеяния не следует тем более.

Кстати, мощный скелет экспериментальных фактов по проблеме управляемого термоядерного синтеза (УТС) уже очень давно создан. Более того, достаточно мощным он был уже к концу жизни Л. А. Арцимовича. В частности, уже тогда была очевидна абсолютная неперспективность токамаков. Автор же этой статьи пришёл к комплексу идей по установке «Эндвис» (к её основе) к марту – маю 1975-го года, то есть более 30 лет назад!

Без достаточно сложных математических расчётов нельзя обойтись лишь в некоторых случаях технического (инженерного) проектирования.

Термоядерные реакторы (ТЯР) типа «Эндвис» смогут работать не только в варианте термоядерной электростанции (ТЯЭС), но и в варианте термоядерного реактивного двигателя (ТЯРД).

Нижеприведённый текст необходимо читать без догматичной предубеждённости (очень широко распространённое явление) и не бегло-невнимательно (мол, и так ясно, что всё это грубо ошибочно**;** в данном случае грубо ошибается не автор, а проявляющие невежество скептики-догматы), а максимально внимательно, вдумчиво и несколько раз.

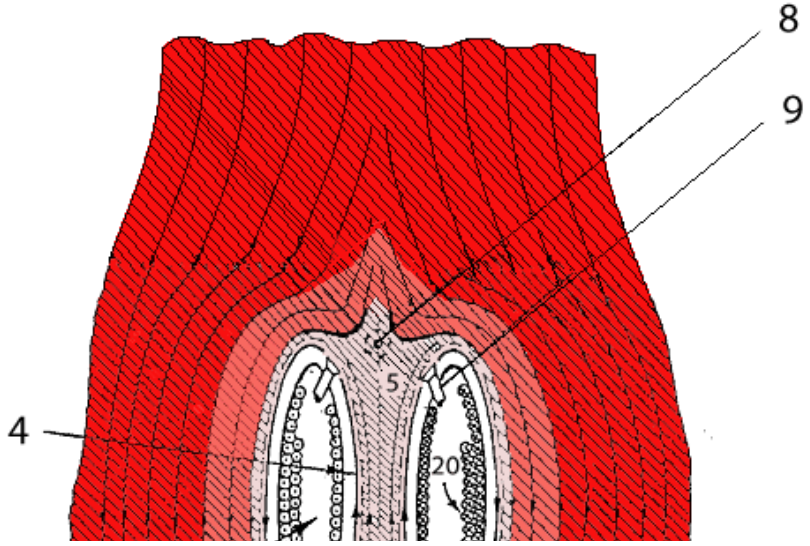
Ныне запатентованная автором **многовариантная** магнитноплазменная термоядерная установка (МТУ) «Эндвис» (энергетическо-двигательная система**;** см. рис. 1 – 7, рис. 2 (а), рис. 2 (б), рис. 3 (а), и рис. 5 (а) вытекает (получилась) из нескольких первоначально геометрически строгих (классических), а затем воображаемо сильно деформированных и слитых в единое целое тороидальных соленоидов. Она состоит из внешнего неочевидно тороидального элемента, имеющего приосевой разрыв (см. рис. 1), и из внутреннего очевидно тороидального элемента, закреплённого к корпусу внешнего неочевидно тороидального элемента стенками приэкваториальных попарно близко друг к другу расположенных и вытянутых в вертикальном направлении «окон» (сдвоенных «окон»). Охваченные (нагруженные) магнитными катушками 19, 20 и 18 {см. рис. 2, рис. 2 (б), рис. 3 и рис. 3 (а)} «окна» получились вследствие вышеотмеченной сложной деформации (трансформации) и не имеют ничего общего с злополучными поддерживающими стержнями-подпорками (стержнями-подвесками), свойства которых принципиально различны. Оптимальное количество сдвоенных «окон» равно трём или четырём.
МТУ «Эндвис» – это не комбинация вложенных один в другой двух тороидов, скреплённых стенками «окон», а стенки «окон» не поддерживающие подпорки (не поддерживающие подвески). Это один единый тороидальный соленоид, **неотделимой** составной частью которого являются приэкваториальные «окна».
Термоядерная плазма (3) МТУ «Эндвис» будет располагаться на некотором расстоянии d от стенок её вакуумно-плазменной камеры (в том числе и от стенок «окон», обращённых в сторону большого междуоконного промежутка) в промежутке между внешним неочевидно тороидальным и внутренним очевидно тороидальным элементами её конструкции и будет отсутствовать в непосредственно примыкающей к оси симметрии приосевой области (6). Эта плазма будет удерживаться полоидально-тороидальным магнитным полем (1), аналогичным (но не тождественным) полоидальному магнитному полю токамака, а также основным «вертикальным» (2), вспомогательным «вертикальным» (4) и дрейфово-токовым магнитными полями. При этом поле 4 направлено вверх, то есть противоположно полю 2, и будет создаваться в полости малого междуоконного промежутка (5**;** см. рис. 3), загибаясь вниз в полостях больших междуоконных промежутков, где будет дополнять поле 2, а магнитное поле азимутального дрейфового электрического тока аналогично полю 1, но сосредоточено только с внешней (выпуклой) стороны термоядерной плазмы.
Полоидально-тороидальное магнитное поле – это не сумма двух разных магнитных полей (полоидального и тороидального), а магнитное поле одного типа. Однако это поле является одновременно и полоидальным, и тороидальным, причём полоидальным оно является с некоторой натяжкой (оно далеко не тождественно токамачному полоидальному магнитному полю), а тороидальным может быть (в частном случае, соответствующем полноценной МТУ «Эндвис») без какой-либо натяжки (полностью). Направлено же это поле не в азимутальном (относительно вертикальной оси симметрии), а в полоидальном направлении. Плоскость витков силовых линий этого магнитного поля вертикальная и проходит через вертикальную ось симметрии. Поэтому, встречая этот термин, не надо искать или предполагать наличие в МТУ «Эндвис» тороидального магнитного поля токамачного типа, то есть направленного азимутально по отношению к вертикальной оси симметрии. --
В первом варианте МТУ «Эндвис» (см. рис. 2, рис. 3 и рис. 5) азимутально-тороидального магнитного поля (токамачного типа) и, следовательно, ему соответствующей магнитной системы

нет вообще.
Все варианты МТУ «Эндвис» используют только постоянные магнитные поля, через плазму 3 какой-либо электрический ток пропускаться не будет, а конически сходящиеся силовые линии поля 2 в полости верхней приосевой (инжекторной) магнитной катушки (7) будут обладать пробочно-зеркальными свойствами, препятствующими утечке плазмы через эту полость. Таким же, но значительно более слабым свойством будут обладать и конически сходящиеся силовые линии поля 2 в полостях наиболее конически суженного нижнего (диверторного) участка и ещё более низко расположенного цилиндрического выхлопного участка плазменной камеры, в связи с чем диверторно-пробочная утечка термоядерной плазмы через полость магнитной катушки 7 будет и вовсе вряд ли возможной (тем более при наличии противодавления встречно инжектируемого газообразного термоядерного топлива), а регулируемая утечка термоядерной плазмы вниз будет осуществляться лишь из достаточно тонкого и малоплотного поверхностного («хромосферно-коронального», то есть диверторного) её слоя (диверторная утечка).
Так как поле 1 будет полностью расположено в полости вакуумно-плазменной камеры установки «Эндвис» (это основное свойство любого тороидального магнитного поля независимо от формы ему соответствующей камеры) и, следовательно, не будет пересекать каких-либо стенок, а **на приоконных участках не будет даже касаться стенок** (в больших междуоконных промежутках будет отжато от стенок полем катушек 20 и частично полем катушек 18, то есть «вертикальным» магнитным полем), частицы термоядерной плазмы могли бы пытаться попасть на стенку не при своём движении вдоль силовых линий суммарного магнитного поля, а лишь в результате каких-либо дрейфовых смещений поперёк силовых линий этого поля. Но диффузионное смещение частиц плазмы 3 будет достаточно медленным и к тому же ограниченным сглаживающе-стабилизирующим эффектом магнитной диафрагмы, а азимутальные (по отношению к вертикальной оси симметрии) центробежный и градиентный дрейфы частиц плазмы будут иметь в приэкваториальном поясе достаточно малую относительную скорость ($\nu_{\text{центр. др.}}$ будет в ~ 500 – 1000 и более раз меньшей $\nu_{\text{тепл.}}$ и $\nu_{\text{II макс.}}$ – из-за очень большого радиуса кривизны магнитных силовых линий в этом поясе), благодаря чему за один пролёт через полость большого междуоконного промежутка их смещение к стенке какого-либо «окна» будет очень малым (~ 4 – 2 мм. и менее, что в ~ 50 – 100 раз и более меньше величины d). Те из частиц плазмы, которые дрейфово-азимутально смещаясь к стенке какого-либо «окна» окажутся от этой стенки на расстоянии в пределах от d до d плюс ≈ величина шага h (h ~ 10 см.) их азимутального смещения за всё время пролёта по одному витку спирально-кольцевого пути (не только в полости большого междуоконного промежутка, но и вне этой полости), в свой следующий пролёт через приэкваториальный пояс будут уже возле стенки другого «окна» (в другом большом междуоконном промежутке на расстоянии от стенки этого другого «окна» в пределах от d до $d + \approx h$), от которой затем станут дрейфово-азимутально отдаляться приближаясь к стенке следующего (третьего) «окна», а далее этот процесс будет многократно повторяться. После самого близкого к стенке «окна» пролёта-обтекания окрестностей сдвоенного «окна» лишь слегка разделённые электрические заряды (без вредного электрического дрейфа) будут снова встречаться друг с другом – возникнет эффект азимутального обтекания дрейфовым электрическим током сдвоенных «окон».
Дрейф же частиц плазмы в перпендикулярном азимутальному дрейфу направлении будет, как и азимутальный дрейф в пределах полости большого междуоконного промежутка, достаточно мал (ν_{II} /

$\nu_{\text{центр. др.}}$ ~ 200) и к тому же будет симметрично-переменным и, следовательно, после обтекания

(пролёта) окрестностей сдвоенного «окна» (со стороны полости большого междуоконного промежутка на расстоянии d и более от стенки) будет полностью скомпенсированным. Поэтому, с учётом того, что полоидально-тороидальное магнитное поле 1 будет отжато от стенок «окон» «вертикальным» магнитным полем 2 (прежде всего той его компонентой, которая создаётся обмотками 18 «камеры» малого междуоконного промежутка 5), в ходе любых дрейфовых смещений попадание частиц термоядерной плазмы на стенку какого-либо «окна» будет невозможным даже без учёта эффекта магнитной диафрагмы, который будет иметь место и возле стенок «окон», а также со стороны внутренней поверхности термоядерной плазмы (благодаря эффекту подобному гидростатическому эффекту сообщающихся сосудов), а их попадание внутрь очень узкой продольно-осевой магнитной щели (образуется расходящимся на два «рукава» полоидально-тороидальным магнитным полем 1 при обтекании этим полем сдвоенного «окна») с последующим проникновением в полость 5 будет маловероятным.

Кроме этого даже те очень немногие частицы термоядерной плазмы, которые смогут проникнуть в полость 5 малого междуоконного промежутка через одну из двух приторцевых продольно-осевых магнитных щелей или в результате поперечной диффузии, будут иметь, как правило, многократно преобладающую продольную (параллельную оси полости 5) составляющую скорости, что, несмотря на наличие в полости 5 двух малых зон 8 с нулевым магнитным полем, сделает почти невозможным их попадание в поперечно-осевые магнитные щели (на рис. 3 расположены на луче зрения за и перед зоной 8) и тем более их вылет через эти магнитные щели к стенке вакуумно-плазменной камеры. В то же время эти частицы смогут затем без особого труда (легко) вылететь обратно в основной (реакторный) объём вакуумно-плазменной камеры через противостоящую другую продольно-осевую магнитную щель. Важно также отметить, что вылететь к стенке через поперечно-осевую магнитную щель могут только такие частицы плазмы, поперечная составляющая скорости которых (по отношению к оси зоны 5) равна или превышает продольную составляющую скорости, а таких частиц в полости 5 (и без того содержащей очень мало плазмы**:** эта полость относительно очень мала, а величина β в ней, как правило, очень значительно меньше единицы) почти совсем не будет. В принципе возможная утечка части плазмы через поперечно-осевые магнитные щели будет, при отсутствии дополнительной инжекции через приоконные инжекторы 9, чрезвычайно малой (особенно при значительной степени развития нижерассмотренного энергетического эффекта) – **почти нулевой**.



Ширина любой магнитной щели не превышает величины ларморовского радиуса ионов (см. [8]), а, так как в ходе развития энергетического эффекта поперечная составляющая скорости частиц плазмы (как ионов, так и электронов) будет становиться всё более и более малой и, следовательно, всё более и более малым будет становиться реальный ларморовский радиус этих частиц, при наличии энергетического эффекта ширина продольно-осевых магнитных щелей будет настолько сверхмалой (например, равной десятой или

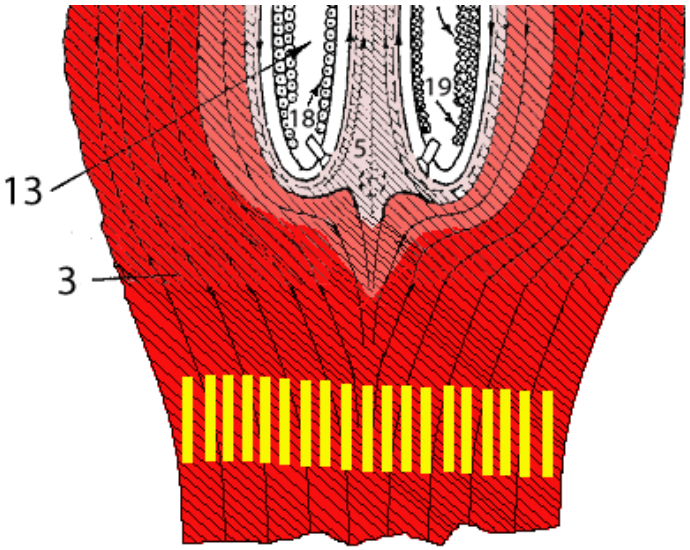


Рис. 3 (а)

даже сотой доле миллиметра), что эти магнитные щели почти «захлопнутся» (закроются) для частиц плазмы, а поперечно-осевые магнитные щели и вовсе закроются. При наличии энергетического эффекта очень незначительное проникновение частиц плазмы в полость 5 будет возможным почти только за счёт диффузии поперёк силовых линий магнитного поля.

«Поверхность» магнитной диафрагмы, то есть та критическая эффективная «поверхность», после достижения которой и за её пределами (на ещё более близком расстоянии к стенке) заряженные частицы плазмы уже не могут удерживаться внутри вакуумно-плазменной камеры и, захватываясь «вертикальным» магнитным полем, магнитно-диверторно удаляются (истекают) из вакуумно-плазменной камеры (без контакта со стенкой), в окрестностях приэкваториальных сдвоенных «окон» будет находиться, по-видимому, немного дальше от поверхности стенки «окна», чем здесь расположенные последние (крайние) силовые линии полоидально-тороидального магнитного поля, которые будут отжаты от внешней (обращённой к большому междуоконному промежутку) стенки «окна» силовыми линиями «вертикального» магнитного поля, что обеспечит и достаточно большое расстояние d от стенки «окна», на котором будут находиться эффективная «поверхность» магнитной диафрагмы и реальная поверхность термоядерного плазменного образования. При этом в пределах сравнительно тонкого слоя (толщиной ~ 2 – 7 см.), разделяющего крайние силовые линии полоидально-тороидального магнитного поля и реальную поверхность термоядерного плазменного образования, приблизительно совпадающую с эффективной «поверхностью» магнитной диафрагмы (величина β_Σ в этом слое будет всегда очень значительно меньшей единицы), смещение частиц плазмы по направлению к стенке «окна» будет возможным только за счёт диффузии. В то же время возле других стенок (точнее участков единой стенки) вакуумно-плазменной камеры МТУ «Эндвис» такого рода переходного слоя не будет или почти не будет, то есть реальная поверхность термоядерного плазменного образования будет располагаться на расстоянии d от стенки в глубине суммарного магнитного поля, которое разделить на полоидально-тороидальное и «вертикальное» магнитные поля можно лишь с некоторой натяжкой и условно (на наиболее удалённой от оси симметрии внешней поверхности) или совсем невозможно.

Азимутальные (по отношению к вертикальной оси симметрии МТУ «Эндвис») центробежный и градиентный дрейфы частиц плазмы создадут дрейфовый электрический ток и ему соответствующее магнитное поле, которое вместе с частью «вертикального» магнитного поля полностью скомпенсируют поперечную неоднородность тороидального магнитного поля, обеспечив **всюду** соблюдение условия**:**

$$P_{пл.} + H^2_{\Sigma\ внутр.} / 8\pi = H^2_{\Sigma\ внешн.} / 8\pi.$$

Почему полностью? -- Потому, что это есть следствие неизбежно возникающей силы Лоренца, противодействующей любой другой силе, пытающейся переместить заряженные частицы поперёк силовых линий магнитного поля. Причём в данном случае сила Лоренца противодействует перемещению частиц плазмы к стенке вакуумно-плазменной камеры в радиальном направлении, вызывая как центробежный, так и градиентный азимутально направленные дрейфы. Если же при этом отдельные частицы плазмы не могут как-либо (даже очень медленно) смещаться в радиальном направлении, несмотря на наличие центробежной силы и градиента напряжённости суммарного магнитного поля, то, следовательно, в этом направлении не должна смещаться и сколь угодно большая совокупность этих частиц, то есть плазма (диффузионное смещение имеет другую природу и оно не имеется в виду), для чего необходимо выполнение одного условия**:** центробежный и градиентный дрейфы частиц плазмы должны осуществляться безпрепятственно (свободно**;** по замкнутому контуру), не приводя к сколько-нибудь существенному разделению электрических зарядов и к вредному электрическому дрейфу. Поэтому и возбуждаемый этими дрейфами дрейфовый электрический ток должен создавать магнитное поле строго такой величины, которое обеспечит (**самопроизвольно**-автоматически) полную компенсацию поперечной неоднородности тороидального магнитного поля и равновесие давлений на всей поверхности термоядерного плазменного образования.

В установке «Эндвис» устойчивость уже достигнутого равновесия поверхности термоядерной плазмы обеспечивается тем, что к внутренней поверхности термоядерного плазменного образования (со стороны очевидно тороидального элемента конструкции) будут прилегать выпуклые (по отношению к этой поверхности) силовые линии суммарного магнитного поля, а к внешней поверхности термоядерного плазменного образования (со стороны неочевидно тороидального элемента конструкции) будут прилегать не только вогнутые, но и выпуклые (в конически сужающейся нижней диверторно-выхлопной зоне) силовые линии суммарного магнитного поля, причём суммарная протяжённость последних может значительно превышать протяжённость первых, вследствие чего в объёме термоядерного плазменного образования (даже при отсутствии плазмы, а при её наличии тем более**;** см. далее) будет иметь место наличие усреднённого (в среднем) минимума напряжённости суммарного магнитного поля (H_{Σ}). Наличие же термоядерной плазмы возбудит в ней (в этой плазме)

азимутальный центробежно-градиентный дрейфовый электрический ток, магнитное поле которого ($H_{др.}$) обеспечит во всём объёме термоядерного плазменного образования (при любом β_{Σ}) не

«средний», а абсолютный (всюду!) минимум H_{Σ} (см. рис. 4).

Кроме этого значительные стабилизирующие поверхность термоядерной плазмы эффекты будут оказывать упруго-динамический подпор внешней поверхности термоядерной плазмы давлением потока газообразного термоядерного топлива, инжектируемого вдоль вертикальной оси симметрии через полость верхней приосевой (инжекторной) магнитной катушки (образовавшаяся из малой части этого газа сравнительно холодная, то есть не термоядерная, не реакторная плазма показана на рис. 2 в приосевой зоне 6 более частой штриховкой**;** основная же часть этого газа будет успевать проникнуть внутрь объёма термоядерного плазменного образования, быстро превращаясь в термоядерную плазму 3 и нагреваясь до термоядерной температуры), вышеотмеченный магнитно-диверторный выброс-выхлоп

любых заряженных частиц, попытавшихся пересечь некоторую критическую «поверхность» (в том числе и частиц потенциальных флюктуационных плазменных «языков»**;** это сглаживающий и стабилизирующий поверхность плазмы магнитно-диверторный эффект или, иначе говоря, эффект магнитной диафрагмы), и возникновение дополнительного стабилизирующего поверхность плазмы эффекта при попытке какого-либо участка внешней поверхности термоядерного плазменного образования с приповерхностным электрическим током азимутальных центробежного и градиентного дрейфов сместиться к графитно-бериллиевой, графитно-борной или чисто металлической стенке вакуумно-плазменной камеры.
При этом последний из вышеотмеченных стабилизирующих внешнюю поверхность термоядерной плазмы эффектов связан с тем, что, в отличие от диамагнитного псевдоэлектрического (или виртуального, то есть не связанного с реальным перемещением электрических зарядов) тока, реальный электрический ток азимутальных центробежного и градиентного дрейфов заряженных частиц плазмы (кстати, в токамаках и стеллараторах этот электрический ток принципиально невозможен, а от возникающего при этом вредного разделения электрических зарядов удаётся избавиться лишь благодаря использованию «вращательного преобразования») не только создаст магнитное поле (только с выпуклой стороны термоядерной плазмы), которое усилит прилегающее к внешней выпуклой поверхности термоядерной плазмы внешнее (внеплазменное) магнитное поле соответствующих магнитных катушек, причём при сравнительно больших и очень больших β_{Σ} из-за сопутствующего

эффекта сжатия магнитных полей, над гребнем потенциально возможного плазменного «языка» в большей степени, чем в потенциальной впадине-жёлобе, но и не будет жёстко «привязан» к поверхности плазмы (если она не ровная, не гладкая), то есть в случае воображаемого появления плазменного «языка» (так как по многим причинам условий для появления таковых не будет, их реальное появление будет невозможным) находящиеся в азимутальном дрейфовом движении частицы плазмы стали бы срываться с вершины и со склонов «языка» не стекая «вниз» по склону, а расползаясь в боковые стороны от вершины и склонов этого «языка». Возникающее в результате последнего разделение электрических зарядов внутри воображаемого плазменного «языка» вряд ли может быть настолько большим (особенно в начально-зародышевой стадии), чтобы с ним связанный вредный (направленный на стенку) электрический дрейф мог стать значительным. А если скорость такого рода электрического дрейфа была бы значительно меньшей скорости центробежного дрейфа (она может быть и во много раз меньшей), потенциальный вред от этого электрического дрейфа свёлся бы к нулю. В результате азимутальных центробежного и градиентного дрейфов происходило бы быстрое расползание-рассасывание плазменного «языка» вширь по всей поверхности термоядерного плазменного образования, что способствовало бы его реальному втягиванию обратно и исчезновению. Более того, этот эффект будет препятствовать самой возможности образования флюктуационных плазменных «языков», рассасывая их уже в самой начальной (зародышевой) стадии.
Как уже было отмечено, возможности появления где-либо флюктуационного плазменного «языка» будет препятствовать и магнитно-диверторный эффект магнитной диафрагмы. Причём этот эффект будет настолько сильным (интенсивным), что в ТЯР «Эндвис» при постоянных значениях напряжённости всех магнитных полей, используемых для удержания плазмы, и постоянной величине секундного расхода термоядерного топлива m величина β_{Σ} и расстояние d между твёрдой стенкой

вакуумно-плазменной камеры и поверхностью термоядерного плазменного образования будут всюду (в том числе и на приоконных участках) сколь угодно долго (истинно стационарно) и абсолютно

устойчиво поддерживаться упруго-постоянными. При H_{Σ} = const. увеличение величины m будет увеличивать величину β_{Σ} и уменьшать величину d, что будет сопровождаться ростом магнитно-диверторной утечки части плазмы-энергии и компенсирующим эту утечку (но не безпредельно) ростом термоядерного энерговыделения, и наоборот.

Достаточно устойчивому магнитному удержанию термоядерной плазмы в установке «Эндвис» будут способствовать ещё два эффекта. Это эффект, связанный с неизбежным образованием поверхностного электрически заряженного ионно-электронного слоя, из-за очень существенно разной величины ларморовского радиуса у ионов и электронов, и эффект, который автор статьи назвал энергетическим, при котором термоядерное энерговыделение может возрасти (в сравнении со случаем его отсутствия) во многие тысячи, миллионы и даже в десятки миллионов раз (это следует из проведённых автором соответствующих прикидочных вычислений). Двойной электрически заряженный (ионно-электронный) слой толщиной порядка величины среднего ларморовского радиуса ионов будет стремиться занять минимально возможную площадь и, следовательно, будет препятствовать (через возникновение соответствующей силы электрического поля, не приводящей к вредному электрическому дрейфу – в данном случае этот дрейф будет полезным) образованию на поверхности плазмы каких-либо выступов или впадин (неровностей) достаточно малой амплитуды (величины). Что же касается энергетического эффекта, то благодаря ему удастся многократно уменьшить минимально необходимое по критерию Лоусона ($n \cdot \tau$ при $T_{пл.} = T_{пл.\ «зажиг».}$) время удержания термоядерной плазмы. Например, в максимуме развития энергетического эффекта реально достижимой величине коэффициента усиления термоядерного энерговыделения ($К_{ус.\ энерг.}$) в ~ 10^8 будет соответствовать уменьшение минимально необходимого времени удержания плазмы в ~ $\sqrt{10^8} \sim 10^4$ раз или (при прежней величине τ) в такое же число раз увеличение средней эффективной плотности плазмы.

В магнитноплазменной термоядерной установке (МТУ) «Эндвис» вышеотмеченный энергетический эффект возникнет вследствие достаточно интенсивной магнитно-диверторной **утечки** части термоядерной плазмы, в ходе которой будет иметь место диверторная сепарация заряженных частиц плазмы по направлениям вектора их скорости (магнитно-диверторному выбросу-выхлопу будут подвержены прежде всего те из них, у которых будет особенно большой поперечная составляющая вектора скорости) и **самопроизвольно** возникнет преимущественно продольное (тороидально-вихревое) вращение термоядерной плазмы, и будет связан с сопутствующим **этому** вращению значительным ростом плотности плазмы во внешних слоях термоядерного плазменного образования. С ростом интенсивности магнитно-диверторной утечки части термоядерной плазмы и, следовательно, величины (степени) диверторной сепарации будет расти и величина энергетического эффекта, то есть величина $К_{ус.\ энерг.}$. Диверторная же утечка части термоядерной плазмы и, следовательно, диверторная сепарация зависят от величины β_{Σ} (чем больше β_{Σ}, тем более интенсивны диверторная утечка и сепарация плазмы) и поэтому энергетический эффект ($К_{ус.\ энерг.} > 1$) будет начинаться лишь при

достаточно большой величине β_{Σ} (например, с β_{Σ} = 0,3 – 0,4, если не с ещё больших β_{Σ}, что принципиально невозможно на установках типа «Токамак») и достигать максимальной величины при максимально возможной величине β_{Σ}, то есть при $\beta_{\Sigma} \approx 1$. Кроме этого величина $К_{ус.\ энерг.}$ будет сильно зависеть от средней температуры термоядерной плазмы, от которой будет зависеть различие температур разных её компонентов, не одинаково нагреваемых высокоэнергичными продуктами термоядерных реакций. Особенно большой величина $К_{ус.\ энерг.}$ может достигать при $\beta_{\Sigma} \approx 1$ и наиболее высокой средней температуре термоядерной плазмы, когда проявится и достигнет очень значительной величины эффект «холодных» электронов.

Из свойственных МТУ «Эндвис» многих эффектов самым важным является энергетический эффект, сущность (природа) которого оказалась очень простой и аксиомно-очевидной. Во-первых, энергетический эффект вытекает из уже давно известного (на токамаках с полоидальным магнитным дивертором) эффекта диверторной сепарации частиц плазмы по направлениям вектора их скорости, причём при более значительных β_{Σ}, чем в МТУ «Токамак», он должен быть особенно большим (интенсивным). Во-вторых, в магнитной конфигурации МТУ «Эндвис» высокоинтенсивная диверторная сепарация частиц плазмы (возможная лишь при достаточно больших β_{Σ}) приведёт всю плазму в целом в тороидально-вихревое вращение, то есть преобладающе вдоль силовых линий суммарного магнитного поля (из-за того, что лучше всего будут удерживаться частицы плазмы с большой относительной величиной продольной составляющей вектора скорости). В третьих, из газодинамики (из закона Бернулли) давно известно, что при возникновении однонаправленного (подобного ветру) газового потока поперечное давление в нём уменьшается (именно поэтому если дунуть между двумя параллельно и близко друг к другу расположенными листами бумаги, эти листы не отталкиваются, а наоборот «притягиваются» друг к другу), причём чем больше его скорость, тем сильнее степень уменьшения в нём поперечной составляющей давления (благодаря этому эффекту летают птицы и самолёты). В четвёртых, при отсутствии каких-либо преград-препятствий направленному движению газового (плазменного) потока и замкнутости этого потока на себе самом, продольное давление этого потока ($P_{||}$) будет восприниматься лишь самим этим потоком (он будет давить сам на себя и сжимать сам себя) и будет равно поперечному давлению, в связи с чем не следует пугаться очень больших величин продольного давления термоядерной плазмы, реальных лишь по отношению к некой воображаемой поперечной перегородке, препятствующей свободному продольному движению частиц плазмы (но в МТУ «Эндвис», за исключением сравнительно слабых кулоновско-диффузионных столкновений частиц плазмы, ничто не будет препятствовать продольному движению этих частиц). В пятых, так как поперечное давление равновесной термоядерной плазмы должно быть равно внешнему давлению её удерживающего суммарного магнитного поля, уменьшение поперечного давления плазмы и, следовательно, уменьшение её давления на магнитное поле, из-за её тороидально-вихревого вращения (при прежнем магнитном давлении), будет нейтрализоваться и компенсироваться соответствующим ростом плотности плазмы (во внешних приповерхностных слоях более сильным, чем в более глубоких и наименее сильным возле внутренней её поверхности),

восстанавливающим прежнее (до вращения плазмы) давление. В шестых, термоядерное энерговыделение пропорционально квадрату плотности плазмы и, следовательно, рост плотности плазмы из-за её тороидально-вихревого вращения явится причиной и соответствующего роста энерговыделения при тех же значениях T_0 и H_Σ как и до вращения плазмы. В седьмых, несмотря на то, что поперечная составляющая полной температуры T_0 тороидально вращающейся плазмы, то есть $T_\perp$, может быть сравнительно малой (во много раз меньшей, чем T_0), интенсивность термоядерного энерговыделения термоядерной плазмы будет определяться только величиной T_0, а не величиной $T_\perp$ или $T_{||}$ (кстати, $T_{||} \approx T_0$) и, разумеется, плотностью термоядерной плазмы. По-видимому,

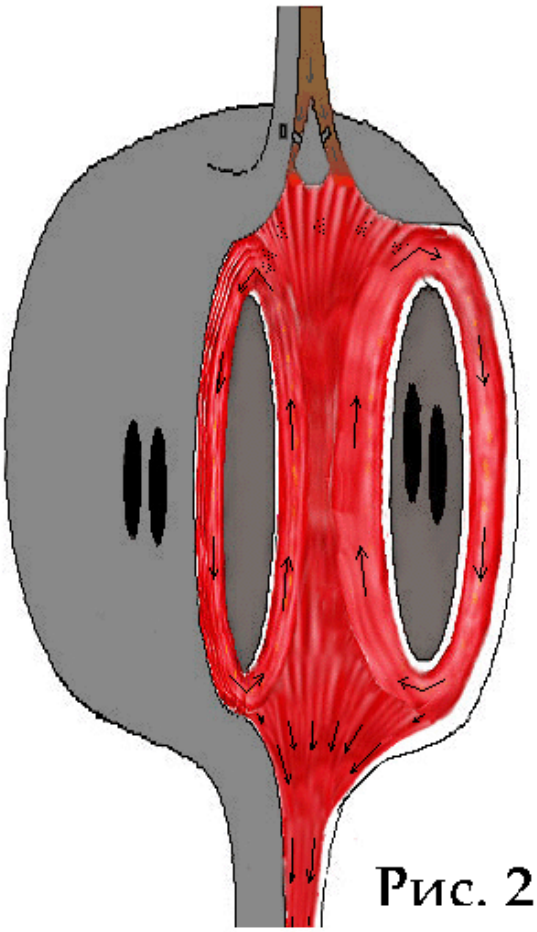


Рис. 2 (а)

сформируются два продольно движущихся потока частиц плазмы (с малой и очень малой поперечной составляющей скорости), направление движения которых будет взаимно противоположным (встречным). -- Вся плазма в целом станет продольно вращаться в двух взаимно противоположных направлениях.
Экспериментально выявленное слабое вращение плазмы в токамаках в полоидальном и в токамачно-тороидальном направлениях, возможность чего автору статьи давно известна, не может рассматриваться в качестве аргумента (факта) против реальности связанного с вращением плазмы в МТУ «Эндвис» энергетического эффекта, так как величина скорости вращения плазмы в токамаках слишком мала, даже если вращение плазмы вызвано магнитно-дивертерной сепарацией (при наличии магнитного дивертора), а любой величины электрический дрейф побуждает плазму двигаться не вдоль, а поперёк силовых линий магнитного поля (далеко не всегда к стенке камеры) и вообще не может вызвать эффект роста плотности плазмы и, следовательно, не может вызвать энергетический эффект.

Что касается вопроса о сходстве и отличиях между МТУ «Галатея-А» и МТУ «Эндвис», то единственным сходством между ними является сходство (причём не тождественное и не принципиальное) конфигураций их суммарных магнитных полей. Во всём же остальном они очень

сильно (принципиально) отличаются друг от друга.
Хотя, с первого взгляда, может показаться, что для высокоэффективного удержания плазмы магнитным полем не имеет принципиально существенного значения каким способом это поле создаётся (ведь плазму удерживает не конструкция, не вещественные стенки вакуумно-плазменной камеры установки, а магнитное поле), это далеко не так. Например, в МТУ «Астрон» конфигурация суммарного магнитного поля идеальная (лучше, чем в МТУ «Эндвис»; ещё лучшей вообще нет), но решить проблему УТС с помощью (на основе) МТУ «Астрон» не удалось и не удастся. То же самое можно сказать и по отношению к МТУ «Галатея-А», токамакоподобному левитрону и по отношению к токамаку, конфигурация магнитного поля которого, без учёта его тороидального магнитного поля, тоже идеальная. Уж слишком сложными, дорогими и, самое главное, нестационарными, очень неустойчивыми и аварийно-опасными способами создаются их идеальные по конфигурации магнитные поля.

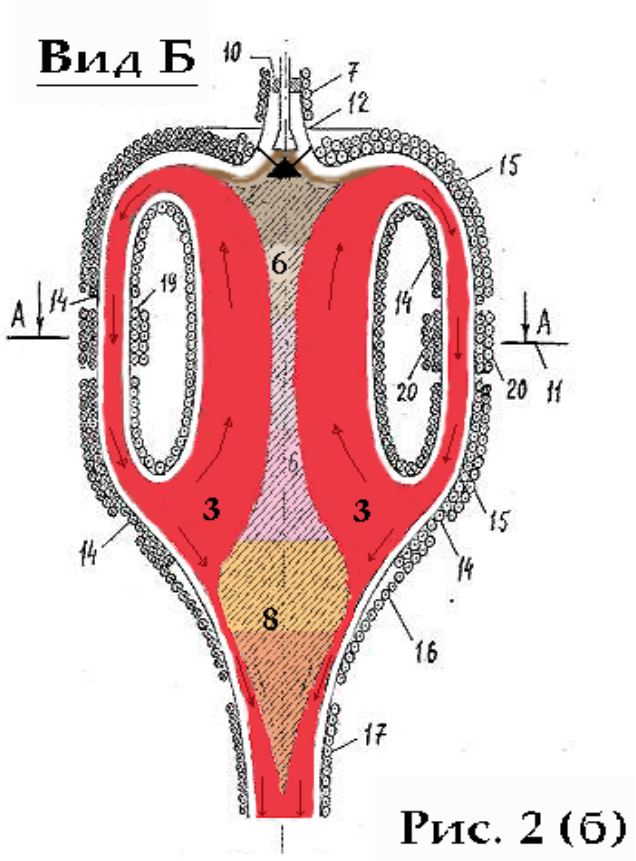


Рис. 2 (б)

Помимо очевидных принципиальных отличий конструкции и способа создания основного магнитного поля (аналогичного полоидальному магнитному полю токамака), МТУ «Галатея-А» очень существенно (принципиально) отличается от МТУ «Эндвис» и по принципу (способу) удержания плазмы, что является причиной ещё большего их отличия по принципу работы в режимах энергетического термоядерного реактора (ТЯР). Дело в том, что если у МТУ «Галатея-А» основной плазменный объём (ОПО) располагается в приосевой зоне, то у МТУ «Эндвис» приосевая зона (см. поз. 6, рис. 2) является не основным, а вспомогательным объёмом, в котором к тому же будет находиться вообще не термоядерная сравнительно «холодная» газо-плазменная смесь или даже (в некоторых режимах работы и случаях) почти чистый (без плазмы) вакуум. Основной плазменный объём МТУ «Эндвис» будет располагаться там, где в МТУ «Галатея-А» располагается (по идее А. И. Морозова) плазменная «мантия» и при этом термоядерная плазма будет почти отсутствовать в полости каждого из трёх или четырёх (оптимальное количество) малых междуоконных промежутков. В свою очередь принципиально различный характер размещения и удержания плазмы в этих МТУ определяет и принципиально разные принципы их работы; в частности в МТУ «Галатея-А», по идее А. И. Морозова (с ОПО в приосевой зоне), преобладает утечка плазмы (из приосевых торцевых участков) не магнитно-дивертороного, а магнитно-пробочного (пробкотронного) типа, из-за чего возникновение энергетического эффекта невозможно даже при $\beta_{\Sigma} \approx 1$, а сама утечка плазмы значительно более интенсивна.
Хотя принципиальная (теоретическая) возможность возбуждения в МТУ «Галатея-А» энергетического эффекта всё-таки существует, для чего необходимо создать в её приосевой зоне достаточно сильное (не

равное нулю или близкое к нулю, как в идее А. И. Морозова) суммарное магнитное поле, определяемое значительно более сильным магнитным полем кольцевого электрического проводника-миксины, что необходимо для максимально возможного уменьшения возможности проникновения частиц термоядерной плазмы в приосевую зону (при этом в этой зоне образуется почти вакуумная полость), это не спасает эту МТУ, то есть не делает её более эффективной и более привлекательной, чем МТУ «Эндвис». Последнее связано с тем, что для сколько-нибудь значительного развития и поддержания (не затухания) энергетического эффекта необходима истинно стационарная (в течении непрерывно-длительного времени) работа, невозможная на МТУ «Галатея-А», так как уже сама магнитная подвеска левитирующего проводника-миксины требует использования импульсно-нестационарных способов возбуждения и поддержания в этом проводнике-миксине кольцевого электрического тока, который невозможно возбудить и длительно (стационарно) поддерживать без риска падения левитирующего проводника-миксины на «дно» плазменной камеры, а возможность длительного сохранения в сильно нагревающейся от радиации миксине какой-либо сверхпроводимости очень сомнительна. К тому же возбуждать в левитирующей миксине более сильный электрический ток труднее. Кроме этого слишком значительны и другие недостатки МТУ «Галатея-А» и других галатей.
Наконец, соблазн упростить внутренний очевидно тороидальный элемент конструкции МТУ «Эндвис» и ему соответствующие магнитные катушки сведя их к злополучному единому тонкому кольцевому электрическому проводнику (без большой тороидально-кольцевой внутренней полости), как в МТУ «Галатея-А» (мол, это одно и то же), а также объединить некоторые из магнитных катушек разных магнитных систем, но с одинаковым направлением электрического тока в их обмотках, в одну общую магнитную катушку или даже ликвидировать некоторые из магнитных катушек (мол, они лишние), ни к чему хорошему привести не может. В случае реализации такого рода соблазнов (таких упрощений) мы вернулись бы к «разбитому корыту», подобному давно известной и абсолютно безперспективной МТУ «Галатея-А». Последнее же связано с тем, что при наличии тонкого кольцевого электрического проводника без большой (большого сечения) тороидально-кольцевой внутренней полости, изготовление каких-либо полноценных (с нужными полезными свойствами) приэкваториальных сдвоенных «окон» и им соответствующих магнитных катушек 19, 20 и 18 было бы невозможным, а какие-либо злополучные поддерживающие этот кольцевой электрический проводник стержни было бы невозможно достаточно надёжно и эффективно магнитноизолировать от термоядерной плазмы (**стенки «окон» и злополучные поддерживающие стержни – это далеко не одно и то же)**. При наличии тонкого кольцевого электрического проводника и отсутствии внешних магнитных катушек 14, полоидально-тороидальное магнитное поле стало бы почти чисто или чисто полоидальным (в этом мало хорошего) и значительно более неоднородным в поперечно-радиальном направлении (это плохо), очень значительно возросли бы джоулевая тепловая и радиационная нагрузки на этот кольцевой электрический проводник и ещё более значительно возросли бы трудности с его охлаждением. Ликвидация внешних магнитных катушек 14 полоидально-тороидального магнитного поля привела бы к полной потере какой-либо тороидальности у бывшего полоидально-тороидального магнитного поля, то есть к его неограниченному распространению за пределы вакуумно-плазменной камеры, что плохо по ряду негативных следствий, в частности, при этом стал бы невозможным очень важный эффект сжатия полоидально-тороидального магнитного поля (при больших β_{Σ}) расширяющейся к стенке

вакуумно-плазменной камеры термоядерной плазмой. Магнитная же подвеска злополучного тонкого кольцевого электрического проводника имела бы вышеотмеченные и другие негативные следствия, главным из которых является нестационарно-импульсный характер работы. И так далее.

Из вышеизложенного, вытекающего из данных физики плазмы и других наук (в частности из

«электричества и магнетизма»), следует, что как отдельные заряженные частицы, так и достаточно плотная термоядерная плазма смогут устойчиво удерживаться в магнитной конфигурации установки типа «Эндвис» (с магнитным полем 4 полости 5, направленным противоположно основному «вертикальному» магнитному полю 2 и при достаточно **малых** β_{Σ} в основном объёме термоядерной

плазмы**;** при малых β_{Σ} энергетического эффекта не будет) в течении многих секунд. При этом

первоначальная плазма в плазменной камере этой установки может создаваться не только методом быстрой (интенсивной) инжекции, но и методом медленной инжекции (с постепенным накоплением) ранее полученных (вне плазменной камеры, в инжекторе) достаточно горячих частиц плазмы и (или) горячих первоначально нейтральных атомов. -- **ТЯЭС и ТЯРД типа «Эндвис» смогут высокоэффективно работать и в режимах без энергетического эффекта.**

В отличие от всех к настоящему времени построенных исследовательских МТУ, установка «Эндвис» имеет настолько удачную (перспективную) конструкцию, что даже без использования сложной высшей математики уже сейчас (ещё до её инженерно-технического проектирования и строительства и до её экспериментальной проверки) можно с хорошо научно-обоснованной уверенностью (на основе качественно-физического анализа) утверждать**:** именно эта установка позволит добиться практического решения проблемы УТС, причём очень высокоэффективно.
А ведь кроме далеко не полных вышеизложенных (обычных) научных обоснований-доказательств установка «Эндвис» имеет очень серьёзные научные обоснования-доказательства и очень необычного иного рода. Но ради максимальной краткости текста и из опасения получить обратный желаемому результат (быть непонятым) автор статьи воздерживается от изложения последних. Уж очень многие склонны к догматичной предубеждённости, зацикленности мышления и к поспешности выводов. Короче говоря, уже сейчас МТУ «Эндвис» настолько хорошо научно обоснована и настолько высокоперспективна, что, как никакая другая из уже построенных МТУ, достойна незамедлительного (без каких-либо сомнений и колебаний) инженерно-технического проектирования и последующего строительства.

На технических рисунках (см. рис. 1 – 7) цифровыми позициями показаны**:**
1 – силовые линии полоидально-тороидального магнитного поля**;**
2 – силовые линии основного «вертикального» магнитного поля**;**
3 – термоядерная плазма (отмечена редкой штриховкой)**;**
4 – силовые линии вспомогательного «вертикального» магнитного поля (здесь это поле направлено противоположно полю 2)**;**
5 – полость («камера») малого междуоконного промежутка**;**
6 – прилегающая к вертикальной оси симметрии МТУ «Эндвис» (приосевая) область (зона), в которой величина β_{Σ} будет всегда близкой к нулю и которая будет заполнена сравнительно «холодной» газо-

плазменной смесью (при инжекции газообразного термоядерного топлива вдоль осевой линии «сверху» «вниз») или даже (при отсутствии осевой инжекции этого топлива) почти чистым (без плазмы) вакуумом (отмечена более частой штриховкой)**;**
7 – верхняя приосевая (инжекторная) магнитная катушка – один из элементов системы основного «вертикального» магнитного поля;

8 – очень малая приоконная область (зона) с нулевым магнитным полем;
9 – приоконные малые вспомогательные каналы инжекции термоядерного топлива;
10 – герметизирующая прокладка, например, из металлического бора;
11 – экваториальная плоскость;
12 – цилиндрический (с коническим расширением внизу) трубчатый канал основной подачи (инжекции) первоначальной плазмы или первоначально нейтральных очень горячих атомов (очень горячего газа), то есть термоядерного топлива в соответствующем предпусковом (начальном) состоянии, а затем (после запуска ТЯР «Эндвис» в работу), как правило, газообразного термоядерного топлива;
13 – отверстие одного из приэкваториальных «окон», соединяющее окружающее МТУ (ТЯР) «Эндвис» внешнее пространство с нерабочей тороидальной полостью внутреннего очевидно тороидального элемента конструкции этой МТУ (этого ТЯР); в полости этого отверстия и в нерабочей тороидальной полости напряжённость любого тороидального магнитного поля этой МТУ (этого ТЯР) будет, как и во внешнем пространстве (вне вакуумно-плазменной камеры этой установки), равной нулю; через отверстия «окон» будет удобно осуществлять подачу электропитания для внутренних магнитных катушек 14, а также рабочее вещество для системы охлаждения внутреннего очевидно тороидального элемента конструкции и внутренних катушек 14;
14 – внутренние и внешние магнитные катушки системы полоидально-тороидального магнитного поля 1;
15 – магнитные катушки системы основного «вертикального» магнитного поля 2 (это поле будет обладать значительными управляющими свойствами);
16 – основная управляюще-дивертерная магнитная катушка системы основного «вертикального» магнитного поля 2;
17 – нижний приосевой (выхлопной) участок дивертерно-выхлопной части МТУ (ТЯР) «Эндвис», где во втором варианте этой МТУ (этого ТЯР) размещена зона магнитогидродинамического (МГД) преобразования энергии выхлопной реактивной струи плазмы в электроэнергию;
18 – магнитная катушка вспомогательного «вертикального» магнитного поля 4 полости 5 малого междуоконного промежутка;
19 – охватывающая «камеру» большого междуоконного промежутка магнитная катушка системы полоидально-тороидального магнитного поля 1;
20 – охватывающая «камеру» большого междуоконного промежутка магнитная катушка системы основного «вертикального» магнитного поля 2;
21 – внешняя поверхность плазменного слоя;
22 – внутренняя поверхность плазменного слоя.

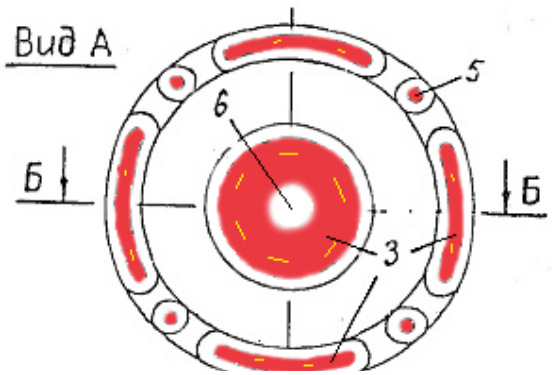


Рис. 4 иллюстрирует механизм компенсации радиального спада напряжённости полоидально-тороидального магнитного поля ($H_{тор.}$) магнитным полем дрейфового электрического тока ($H_{др.}$), благодаря чему на всей поверхности термоядерного плазменного образования (всюду) будет обеспечиваться (соблюдаться) равенство суммарного магнитного и плазменного давлений.

Рис. 5 **(а)**

На рис. 2 приэкваториальные сдвоенные «окна» не показаны, так как они не попали в плоскость этого вертикально-осевого сечения (см. рис. 5).
Рис. 6 и рис. 7 дополняют рис. 1 – 5. На рис. 6 большими вертикальными стрелками показано направление полоидально-тороидального и (или) «вертикального» магнитного поля в междустеночном промежутке внешней (приоконной) части приэкваториальной зоны (или в полости 5) вакуумно-плазменной камеры МТУ «Эндвис».
Рис. 2 (а), рис. 2 (б), рис. 3 (а), и рис. 5 (а) дополняют рис. 2, рис. 3 и рис. 5.
Рис. 13 изображает качественно-графическую иллюстрацию зависимости параметров β, T, Q, F, $W_{эфф}$. и n_0 термоядерной плазмы ТЯР типа «Эндвис» от величины m . Подробнее рис. 13 прокомментирован в самом конце этого текста.

НЕКОТОРЫЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ.

Важно отметить, что из-за в полтора раза меньшей, чем у протонов величины ларморовского радиуса даже при одинаковой с протонами температуре и тем более меньшей величины ларморовского радиуса из-за реально всегда более низкой, чем у протонов (но не намного) равновесной температуры, находящиеся в термоядерной плазме с очень большим избытком протонов (протия) и с не слишком большой интенсивностью инжекции (подачи) термоядерного топлива (как чистого протия, так и, например, бороводорода) ядра бора-11 будут удерживаться суммарным магнитным полем не просто идеально, а почти абсолютно (почти на все 100%), то есть почти ни одно из ядер бора-11 не сможет покинуть занимаемый термоядерной плазмой объём прежде, чем вступит в термоядерную реакцию с протоном и исчезнет («сгорит»), превратившись (вместе с протоном) в три ядра гелия-4. В этом случае (при очень большом избытке протия и при не слишком большой интенсивности подачи термоядерного топлива) ядра бора-11 не будут подвержены диверторной сепарации, но часть бора может истекать (не диверторно) в ходе инжекции боросодержащего газообразного термоядерного топлива (бороводорода), не сумевшего проникнуть (при инжекции) достаточно глубоко внутрь объёма термоядерного плазменного образования. -- В связи с последним будет целесообразно использовать и пеллет-инжекцию.
Имеющие ещё меньший ларморовский радиус электроны будут вытягиваться из плазмы электрическим полем, которое возникнет между нижней частью термоядерного плазменного образования МТУ «Эндвис» (будет иметь отрицательный заряд) и нижерасположенным основанием выхлопной (в случае ТЯРД реактивной) струи (будет иметь положительный заряд), причём соответствующая этому утечка электронов (численно равная величине истекающих с ионами положительных зарядов) будет иметь магнитно-диверторный характер и, также как в случае магнитно-диверторной утечки ионов, будет сопровождаться их сепарацией по направлениям вектора скорости. Утечку же ионов (особенно с большой величиной электрического заряда) это электрическое поле будет несколько сдерживать (ослаблять), что всё-таки не сделает невозможным автоматически-**самопроизвольный** и непрерывный процесс диверторного удаления из термоядерной плазмы так или иначе попадающих в неё примесей тяжёлых реакционно-инертных химических элементов (например, ионов углерода, азота-14, кислорода,

железа и т. п.), которые, следовательно, не будут накапливаться.
В отличие от реакционно-активных ядер бора-11 и других реакционно-активных атомных ядер, являющихся тяжёлыми компонентами других видов термоядерного топлива (например, ядер лития-6, бериллия-9 и азота-15), несмотря на очень значительно пониженную величину ларморовского радиуса у реакционно-инертных ядер тяжёлых примесей (значительно меньшую, чем у протонов) и сдерживающий эффект вышеотмеченного электрического поля, значительно уменьшающих их диффузию в направлении поперёк магнитных силовых линий, время их диффузии не будет ограничено временем их термоядерного «сгорания», то есть временем их жизни до «сгорания» (ведь они реакционно-инертны) и поэтому, хотя и спустя сравнительно длительный (в ядерном масштабе времени) отрезок времени (рано или поздно), они всё-таки доберутся (продиффундируют) до критической поверхности (до поверхности магнитной диафрагмы**;** до «хромосферно-коронального», то есть диверторного слоя) и будут выброшены (диверторно) из вакуумно-плазменной камеры МТУ «Эндвис».

В МТУ (ТЯР) «Эндвис» проявятся и другие очень интересные (важные) эффекты. В частности, в ТЯРД типа «Эндвис» будет периодически возникать, автоматически-**самопроизвольно** саморегулироваться (до наиболее оптимальных параметров) и пропадать (после перехода на холостой режим работы или после его выключения) так называемое магнитное сопло (в дополнение к физическому, материальному соплу), а также проявится очень полезный эффект (при работе на повышенных уровнях мощности и большой плотности плазмы в термоядерной реактивной струе) внешнего термоядерного «горения» (внутри реактивной струи), благодаря чему будет досжигаться (не без пользы**:** при содействии магнитного сопла это повысит величину реактивной тяги) та часть термоядерного топлива, которая не успеет (или не сможет) «сгореть» внутри вакуумно-плазменной (реакторной) камеры и преждевременно покинет эту камеру.

В МТУ (ТЯР) типа «Эндвис» напряжённость прилегающего к поверхности плазмы 3 суммарного магнитного поля будет на всей поверхности этой плазмы (как с внешней, так и с внутренней её стороны; всюду) такой, какая необходима для равновесия плазменной поверхности (одинаковой или, с учётом центробежной силы, почти одинаковой). Лишь в зонах («камерах») больших междуоконных промежутков (в продольном направлении) это магнитное поле будет **слегка** более сильным, чем на других участках, причём эта неоднородность суммарного магнитного поля в МТУ «Эндвис» будет значительно меньшей по величине, чем «банановая» неоднородность магнитного поля в токамаках. Имейте в виду, что относительные размеры приэкваториальных сдвоенных «окон» у реальных МТУ (ТЯР) «Эндвис» будут, как правило, значительно меньшими, чем на приведённых технических рисунках. Впрочем, даже значительная такого рода (пробкотронного типа) продольная неоднородность суммарного магнитного поля в МТУ (ТЯР) «Эндвис» не сможет значительно ухудшить удержание термоядерной плазмы и не будет препятствовать возникновению и развитию энергетического эффекта. Несколько повышенное магнитное давление в «камерах» больших междуоконных промежутков будет со стороны термоядерной плазмы самопроизвольно-автоматически компенсироваться соответствующим ростом давления плазмы (из-за временно-периодического соответствующего роста здесь ларморовских радиусов частиц плазмы).

Вопросы, связанные со столкновительно-тормозным, с магнитно-тормозным, с рекомбинационным и с чёрнотельным (по закону Релея – Джинса) электромагнитными излучениями автором статьи также рассматривались. В МТУ (ТЯР) «Эндвис» величина этих излучений будет более чем достаточно малой (в сравнении с термоядерным энерговыделением), то есть каких-либо с ними связанных проблем не

возникнет. Сравнительно малая толщина суммарного слоя термоядерной плазмы в наиболее удалённом от оси симметрии междустеночном промежутке будет, однако, более чем достаточно большой (из-за сравнительно большой плотности термоядерной плазмы и очень малой поперечной составляющей скорости частиц этой плазмы), чтобы и в этой зоне вакуумно-плазменной камеры МТУ (ТЯР) «Эндвис» термоядерное энерговыделение могло бы очень значительно превосходить суммарную энергию электромагнитного излучения, выходящего за пределы термоядерной плазмы в поперечном направлении (на стенки). В других зонах (там, где суммарный слой термоядерной плазмы значительно толще) относительная доля энергии электромагнитных излучений термоядерной плазмы будет и подавно очень малой.
И при наличии энергетического эффекта, чёрнотельное излучение плазмы будет определяться не законом Стефана – Больцмана, а законом Релея – Джинса, причём с той очень важной особенностью, что из-за эффекта полного внутреннего отражения почти всё это излучение, как и столкновительно-тормозное рентгеновское излучение, не сможет выйти за пределы занимаемого термоядерной плазмой объёма, в связи с чем будет иметь за пределами плазмы (по направлению к стенкам плазменной камеры) очень малую интенсивность. -- Это никак не связано с тепловым поглощением (классического типа, то есть в пределах однократной толщины плазмы) – для круто падающих такого рода лучей термоядерная плазма будет весьма прозрачной.
И так далее.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Журнал ТИИЭР, том 69. Тематический выпуск «Управляемый термоядерный синтез**:** магнитное удержание». Москва, 1980 г.
2. Ораевский В. Н. Ядерная энергетика. Киев, 1978 г.
3. Хеглер М., Кристиансен М. Введение в управляемый термоядерный синтез. Москва, 1980 г.
4. Роуз Д. Дж., Кларк М. Физика плазмы и управляемые термоядерные реакции. Москва, 1963 г.
5. Арцимович Л. А. Управляемые термоядерные реакции. Москва, 1963 г.
6. Арцимович Л. А., Лукьянов С. Ю. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях. Москва, 1972 г.
7. Дюдерштадт Дж., Мозес Г. Инерциальный термоядерный синтез. Москва, 1984 г.
8. А. И. Морозов, В. В. Савельев. О галатеях – ловушках с погружёнными в плазму проводниками. – В журнале УФН. 1998 г., № 11, том 168.
9. Д. Д. Рютов. Открытые ловушки. – В журнале УФН, 1988 г., № 4, том 154.
10. Проект ИНТОР, выпуски 1 – 3. Москва, 1981 г.
11. Некоторые проблемы создания термоядерных реакторов. ЦНИИ информации и технико-экономических исследований по атомной науке и технике. Москва, 1973 г.
12. Сборник статей под редакцией В. А. Чуянова. Инженерные проблемы установок ТОКАМАК. Москва, 1986 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ.

Для наглядности очень значительные (принципиальные) различия приэкваториальных «окон» МТУ «Эндвис» от злополучных поддерживающих стержней-подпорок-подвесок проиллюстрирую рисунками (см. рис. 8 – 12), дополняющими рис. 1 – 7 моего звенигородского доклада.
На рис. 8 и рис. 9 изображён способ крепления одного или двух тонких и сплошных (в сечении) кольцевого или полукольцевых электрических проводников с электрическим током, аналогичных столь

же тонкому и сплошному кольцевому левитирующему электрическому проводнику (без поддерживающих стержней-подпорок-подвесок) тороидально-токамачного левитрона. В каждом из этих трёх случаев соответствующие электрические проводники могут быть заключены в вакуумированную классически тороидальную камеру (в области кольцевой оси этой камеры) с тороидальными магнитными обмотками или без тороидальных магнитных обмоток (последнее значительно лучше, так как эти проводники не являются элементами камеры тороидального соленоида).
На рис. 10 изображена система из двух полукольцевых трубчатых (сравнительно большого диаметра) электрических проводников, аналогичная системе из двух тонких и сплошных полукольцевых электрических проводников по рис. 9.
На рис. 11 изображено экваториальное сечение вакуумно-плазменной камеры (без магнитных обмоток) МТУ «Эндвис» в варианте с двумя приэкваториальными сдвоенными «окнами». При этом контурные линии МТУ «Эндвис» видимые в этом сечении (если смотреть сверху или снизу), но расположенные вне экваториальной плоскости не показаны.
На рис. 12 изображено сечение вакуумно-плазменной камеры МТУ «Эндвис» плоскостью перпендикулярной вертикальной оси симметрии этой установки (параллельной экваториальной плоскости), но расположенной над или под приэкваториальными «окнами» (любого их количества).
Сколько-нибудь длительное и устойчивое удержание плазмы в МТУ на основе схем рис. 8 и рис. 9 очевидно невозможно даже без тороидального магнитного поля, силовые линии которого неизбежно пересекали бы поверхность поддерживающих стержней (см. поз. 23) и кроме этого возникало бы разделение электрических зарядов, ведущее к выбросу плазмы на внешнюю стенку вакуумно-плазменной камеры. К быстрому выбросу частиц плазмы на поверхность поддерживающих стержней приводили бы и разного рода дрейфовые смещения этих частиц.
От схем рис. 8 и рис. 9 принципиально ничем не отличается и схема рис. 10 и, следовательно, сколько-нибудь длительное и устойчивое удержание плазмы в МТУ по схеме рис. 10 также невозможно. В данном случае наличие в такого рода электрических проводниках внутренней (трубчатой) полости никакого положительного значения не имело бы.
Однако принципиально иная ситуация имеет место в МТУ «Эндвис», понять конструкцию которой и тем более её возможные свойства по её лишь экваториальному сечению (по рис. 11) более чем непросто (в отличие от трёх вышеотмеченных случаев).
Во-первых, внутренний очевидно-тороидальный элемент конструкции МТУ «Эндвис» не разделяется на несколько отдельных элементов, что обеспечивает одинаковую напряжённость удерживающего плазму суммарного магнитного поля вдоль кольцевой линии (например, вдоль пунктирной линии 24), все точки которой равноотстоят как от вертикальной оси симметрии, так и от стенки вакуумно-плазменной камеры этой установки, обращённой в сторону вертикальной оси симметрии.
Во-вторых, очень большая величина сильно вытянутой по вертикали внутренней полости внутреннего очевидно-тороидального элемента конструкции МТУ «Эндвис» обеспечивает возможность крепления этого элемента конструкции на корпусе (стенке) внешнего неочевидно тороидального элемента конструкции (также сильно вытянутого в вертикальном направлении) лишь на сравнительно небольших участках приэкваториальной зоны. При этом, следовательно, выводить за пределы области удержания плазмы весь внутренний тороид, для его закрепления, образуя нечто подобное поддерживающим стержням (см. поз. 23 на рис. 10), не обязательно. Не обязательно выводить наружу и участок внутренней (обращённой к вертикальной оси симметрии) стенки внутреннего очевидно тороидального элемента конструкции. Выведение же (отгибание) наружу (к стенке внешнего неочевидно-тороидального элемента конструкции) лишь небольших приэкваториальных участков внешней стенки внутреннего очевидно-тороидального элемента конструкции МТУ «Эндвис» образует вертикально вытянутые (для удобства размещения соответствующих магнитных обмоток) «окна»,

соединяющие безграничное внешнее пространство с нерабочей внутренней полостью внутреннего очевидно-тороидального элемента конструкции МТУ «Эндвис».
В третьих, характер магнитного поля над и под основанием поддерживающих стержней (возле поддерживаемого «кольца» с электрическим током; см. рис. 8 – 10) кардинально иной, чем над и под приэкваториальными сдвоенными «окнами» МТУ «Эндвис». Над и под промежутком между поддерживающими стержнями продольно-осевых магнитных щелей нет вообще, то есть характер магнитного поля такой же, как и над и под промежутком между двумя электрическими проводниками с взаимно противоположным направлением электрического тока.
В четвёртых, над и под приэкваториальными «окнами» далеко вверх и вниз будут простираться доминирующе-обширные зоны вакуумно-плазменной камеры МТУ «Эндвис», любое поперечное сечение которых (плоскостью параллельной экваториальной плоскости) не содержит ни каких-либо поддерживающих стержней, ни стенок «окон» (см. рис. 12). Следствием этого будет, в частности, и то обстоятельство, что полоидально-тороидальное магнитное поле этих зон будет неизбежно обтекать приэкваториальные сдвоенные «окна», образуя очень важные для удержания плазмы приоконные продольно-осевые магнитные щели (см. рис. 3 моего доклада).
В пятых, наличие очень узких (значительно более узких, чем показано на рис. 3 моего доклада) продольно-осевых магнитных щелей над и под приэкваториальными сдвоенными «окнами» (и над и под зоной 5**;** см. рис. 3 моего доклада) МТУ «Эндвис», а также отжатие от стенок «окон» (в больших междуоконных промежутках) полоидально-тороидального магнитного поля «вертикальным» магнитным полем, создаваемым дополнительными магнитными катушками, охватывающими большие и малые междуоконные промежутки, делает невозможным попадание частиц плазмы на стенки этих «окон» – ни напрямую (при движении вдоль магнитных силовых линий, обтекающих сдвоенные «окна»), ни в результате каких-либо дрейфовых смещений. Последнее связано с тем, что при своём движении преимущественно вдоль силовых линий суммарного магнитного поля величина азимутального (относительно вертикальной оси симметрии) центробежно-градиентного дрейфа частиц плазмы в больших междуоконных промежутках будет очень мала (для ионов вряд ли более 2 – 5 мм за всё время одного пролёта через этот промежуток, что во много раз меньше величины d), а величина этого дрейфа на всём остальном спирально-кольцевом пути за один виток будет более чем достаточно велика (для ионов порядка 10 см, что хорошо, а не плохо), чтобы любой из ионов плазмы, находившийся в свой условно первый пролёт через большой междуоконный промежуток на расстоянии от стенки «окна» в пределах от d до ~ d + (10 см. -- λ), в свой следующий пролёт через большой междуоконный промежуток (на следующем витке спирально-кольцевого пути) оказался бы уже по другую сторону сдвоенного «окна» на расстоянии от стенки «окна» в пределах от ~ d + (10 см. -- λ) до d. Аналогичный процесс будут совершать и электроны. И далее этот процесс будет многократно повторяться. Кроме этого, так как поверхность плазмы, обращённая к стенке «окна» со стороны большого междуоконного промежутка, будет касаться магнитных силовых линий, непосредственно примыкающих к заострению продольно-осевой магнитной щели, пролёт частиц плазмы на расстоянии от стенки «окна» существенно меньшем величины d будет почти совсем невозможным, то есть будет значительно менее возможным, чем возможность проникновения этих частиц через продольно-осевую магнитную щель в целом. Наконец, даже крайне немногие частицы плазмы, сумевшие проникнуть через продольно-осевую магнитную щель и оказавшиеся к стенке «окна» ближе величины d, но вне малого междуоконного промежутка (вне зоны 5), будут затем не столько диверторно выбрасываться за пределы вакуумно-плазменной камеры, сколько будут азимутально-дрейфовым смещением «перебрасываться» (при втором пролёте, то есть на втором витке спирально-кольцевого пути) на более отдалённые от стенки «окна» магнитные силовые линии или будут тут же (при первом же пролёте), или при втором пролёте «перебрасываться» на другую сторону сдвоенного «окна» (в другой большой

междуоконный промежуток), после чего будут дрейфово-отдаляться от соответствующей стенки другого «окна». d – вакуумный промежуток**;** расстояние от стенки вакуумно-плазменной камеры до поверхности плазмы. λ -- эффективная ширина продольно-осевой магнитной щели.
В шестых, в отличие от магнитных щелей, с которыми до сих пор имели дело физики-плазменщики, приоконные продольно-осевые магнитные щели МТУ «Эндвис» будут воспринимать потоки частиц термоядерной плазмы не изнутри, то есть не из вспомогательной зоны 5 (см. рис. 3 моего доклада), а снаружи, то есть с заострённой их стороны. Следствием же этого будет являться то, что набегающая на такую магнитную щель плазма будет не раздвигать сходящиеся силовые линии магнитного поля, расширяя магнитную щель и как бы протискиваясь через неё, как в случае обычной магнитной щели, а наоборот будет сдавливать (сжимать) прищелевые магнитные силовые линии и, следовательно, сужать и без этого достаточно малую (очень малую) эффективную ширину продольно-осевой магнитной щели. Те же очень немногие частицы термоядерной плазмы, которым всё-таки удастся проникнуть через продольно-осевую магнитную щель с почти сто процентной вероятностью тут же вылетят обратно в основной объём вакуумно-плазменной камеры МТУ «Эндвис» через противостоящую другую продольно-осевую магнитную щель – ведь вектор скорости этих частиц будет параллельным или почти параллельным осевой линии, проходящей через обе противостоящие продольно-осевые магнитные щели и через центр экваториального сечения малого междуоконного промежутка, то есть зоны 5. Поэтому в очень малой зоне 5 будет мало плазмы, величина β в этой зоне будет всегда близкой к нулю и утечка термоядерной плазмы на стенку вакуумно-плазменной камеры МТУ «Эндвис» через приоконные поперечно-осевые магнитные щели будет очень малой, а при наличии энергетического эффекта – почти нулевой.
В седьмых, эффект магнитной диафрагмы будет иметь место не только с наиболее удалённой от вертикальной оси симметрии внешней стороны термоядерного плазменного образования, но и со всех других сторон, в том числе и на приоконных участках, а также со стороны внутренней поверхности плазмы, обращённой к внутреннему очевидно-тороидальному элементу конструкции МТУ «Эндвис» (благодаря эффекту, аналогичному гидростатическому эффекту сообщающихся сосудов). Этот эффект сделает и вовсе невозможным проникновение частиц термоядерной плазмы на какой-либо участок стенки вакуумно-плазменной камеры МТУ «Эндвис».
В восьмых, нерабочая полость внутреннего очевидно-тороидального элемента конструкции МТУ «Эндвис» будет далеко не бесполезной. Через приэкваториальные «окна» в эту полость можно будет подавать электропитание для внутренних магнитных катушек и элементы внутренней системы охлаждения, а также охлаждающее рабочее вещество. В случае же особенно больших термоядерных реактивных двигателей (ТЯРД) этого типа в этой полости найдётся место и для размещения здесь временного противорадиационного убежища для космонавтов. Возможность и целесообразность последнего связана с тем, что при работе ТЯРД-эндвис на некоторых типах термоядерных реакций (особенно на реакции $^3He + {}^3He \rightarrow {}^4He + 2\ p + 12{,}85$ Мэв) никакого или почти никакого проникающего радиационного излучения, опасного для здоровья космонавтов, не будет**;** в этой полости, как и в полости зоны 5, любое тороидальное магнитное поле будет отсутствовать (будет равно нулю), а частично проникающее сюда «вертикальное» магнитное поле будет не очень сильным и его можно будет легко нейтрализовать (например, с помощью сверхпроводящего магнитного экрана). Само же сравнительно сильное магнитное поле окружающей эту полость вакуумно-плазменной камеры ТЯРД-эндвис будет хорошей защитой от космической корпускулярной радиации, то есть от солнечных и частично галактических космических лучей.

Любое тороидальное магнитное поле МТУ «Эндвис» будет сосредоточено только в реакторной части объёма её вакуумно-плазменной камеры. Везде вне этой камеры, а также в зоне 5 любое тороидальное

магнитное поле этой установки будет равно нулю.

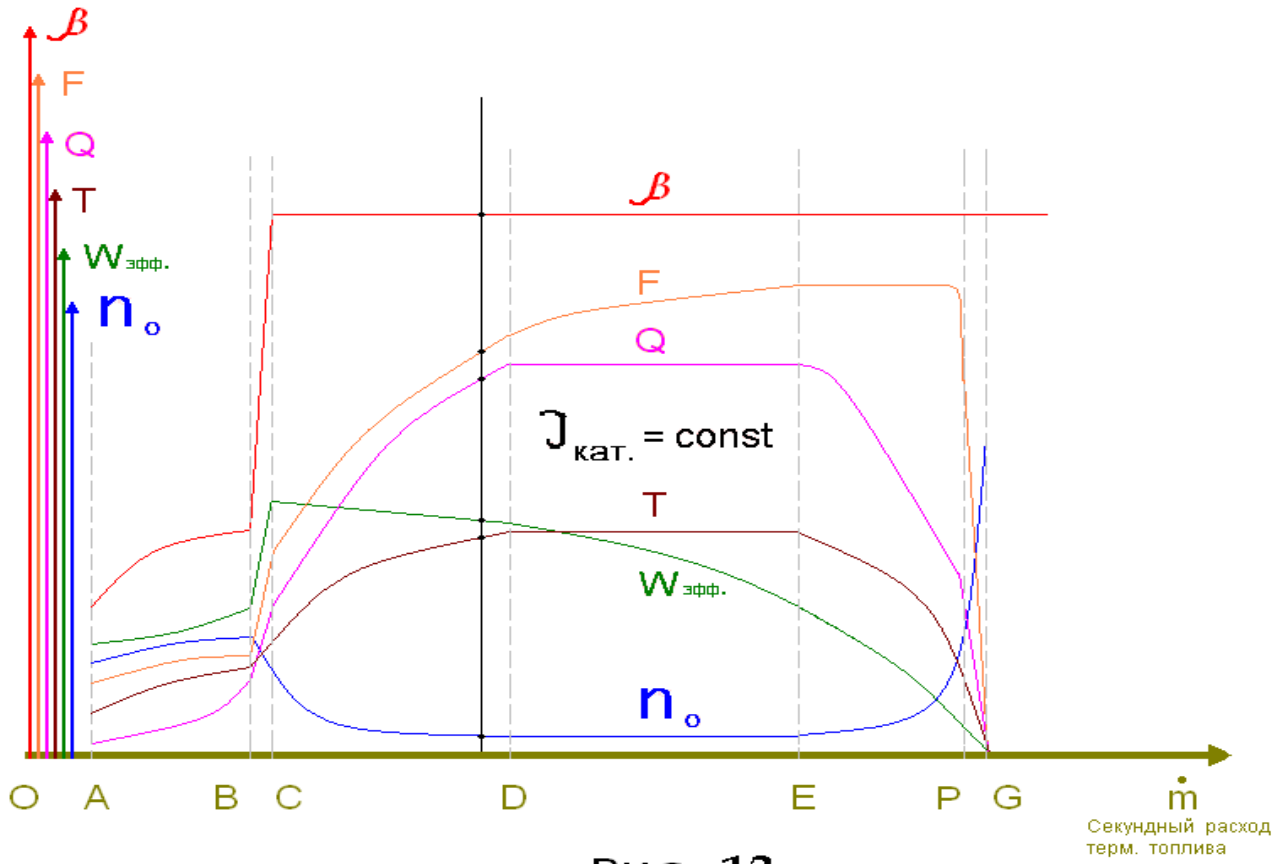


Рис. 13

На рис. 13 изображена качественно-графическая иллюстрация зависимости параметров β для любого из удерживающих термоядерную плазму магнитных полей (для суммарного β, то есть для $\beta_{\sum}$, эта зависимость такая же), $T_{0\ пл.}$, $Q_{эн.}$, F, $W_{эфф}$ и n_0 плазмы термоядерного реактора типа «Эндвис», при неизменном электрическом токе во всех магнитных катушках ($J_{кат.}$ = const), от секундного расхода термоядерного топлива $\dot{m}$. Следует иметь в виду, что:

а) нелинейные участки графиков неточны, но качественно верны;

б) максимальная температура плазмы соответствует температуре, при которой на графике зависимости «σύ» от $T_{0\ пл.}$ достигается первый максимум величины «σύ» или, при которой величина силы тяги F достигает максимально возможной для данного термоядерного реактивного двигателя (ТЯРД) типа «Эндвис» величины;

в) все, определяемые этими графиками, состояния плазмы, при любом значении $\dot{m}$, кроме краевых точек, примыкающих к точке O и к точке G на отрезках OA и PG, устойчивы;

г) в точке B $\beta_{\sum}$ достигает критической величины (например, равной 0,3 или 0,4), при которой диверторная сепарация превысит максвелловско-тепловую (броуновскую) хаотизацию направлений движения заряженных частиц, что приведёт к возникновению и последующему быстрому развитию энергетического эффекта, а на участке CG $\beta_{\sum}$ имеет близкую к единице (но не равную единице) максимально возможную величину.

Параметр $\beta_{\sum}$ рассматривался в глубинных участках термоядерного плазменного образования, в частности, при наличии эффекта многократного увеличения термоядерного энерговыделения термоядерной плазмы – под условно выделенным наиболее плотным («фотосферным») приповерхностным слоем.

F – величина силы тяги ТЯРД типа «Эндвис».
Q – величина термоядерного энерговыделения.
T – температура термоядерной плазмы.
$W_{эфф.}$ – эффективная скорость истечения реактивной струи термоядерной плазмы.

n_0 – плотность компоненты термоядерной плазмы не подверженной энергетическому эффекту.

Примечание.

На цветном анимационном рисунке Рис. 2 (б) была допущена опечатка, заключающаяся в том, что в нижней части приосевой зоны 6 МТУ (ТЯР) «Эндвис» вместо цифры 6 была поставлена цифра 8. Исправить эту опечатку оказалось невозможным, так как к настоящему времени закончилась лицензия на право использования соответствующей программы. Но на исходном чёрно-белом Рис. 2 цифровое обозначение зоны 6 (в трёх местах**:** вверху, в середине и внизу этой зоны) верное (везде стоит цифра 6).

Внизу этого же анимационного рисунка неправильно нарисованы стрелки, показывающие характер движения частиц двух основных компонентов термоядерной плазмы (частицы третьего основного компонента будут двигаться в противоположном направлении).
Недопустимо изображать стрелки исходящими из одной точки и от одной до этого момента единой (слитой) стрелки, если они относятся к двум существенно разным компонентам термоядерной плазмы. Для каждого компонента необходимо было изобразить свою группу стрелок (что я хотел сделать изначально, но анимацию делал не я), причём для приповерхностного компонента, захватываемого «вертикальным» магнитным полем и направляемого в выхлопную камеру, а затем в сопло, стрелки должны быть расположены не в глубине плазмы, а в её приповерхностном слое (за исключением выхлопной зоны).
Напоминаю**:** диверторно покидать вакуумно-плазменную камеру МТУ «Эндвис» смогут лишь наиболее быстрые и с наиболее значительной поперечной составляющей скорости частицы термоядерной плазмы и лишь после того как достаточно медленно продиффундируют из глубины термоядерного плазменного образования к сравнительно тонкому приповерхностному магнитно-диверторному слою, то есть к поверхности магнитной диафрагмы. Минуя сравнительно долгий процесс диффузии, ни одна из частиц термоядерной плазмы МТУ «Эндвис» будет не в состоянии вылететь из рабочего объёма вакуумно-плазменной камеры в выхлопную зону этой камеры, то есть в выхлопную камеру, а затем в сопло. Прежде чем какая-либо из этих частиц продиффундирует к поверхности магнитной диафрагмы и сможет диверторно покинуть вакуумно-плазменную камеру этой МТУ (нигде не касаясь стенок!), она успеет совершить, в среднем, сотни тысяч оборотов по замкнутой (в проекции на обе, перпендикулярные друг к другу, плоскости вращения) траектории (в полоидальном и частично в азимутальном направлениях), нигде не приближаясь к стенкам камеры ближе величины d.
К сожалению, и остальные анимационные и исходные неанимационные (схематично-приближённые) рисунки далеко не идеальные, то есть оставляют желать лучшего. На всех рисунках, в частности, почти не видны или совсем не видны крестики (символ оперения стрелы и направления электрического тока от наблюдателя под плоскость рисунка) внутри кружочков, обозначающих видимые в сечении электрические проводники (обмотки) магнитных катушек.
На анимационном рисунке Рис. 13 график $W_{эфф.}$ имеет слишком крутой наклон на участке CD. На этом участке наклон линии графика вниз (в направлении слева направо) должен быть едва заметным

для глаза.

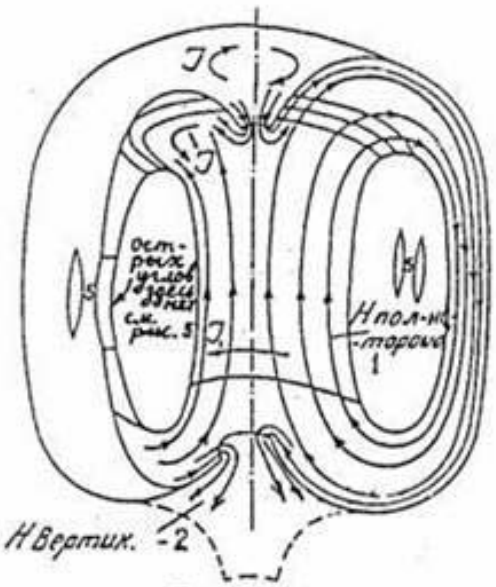


Рис. 1

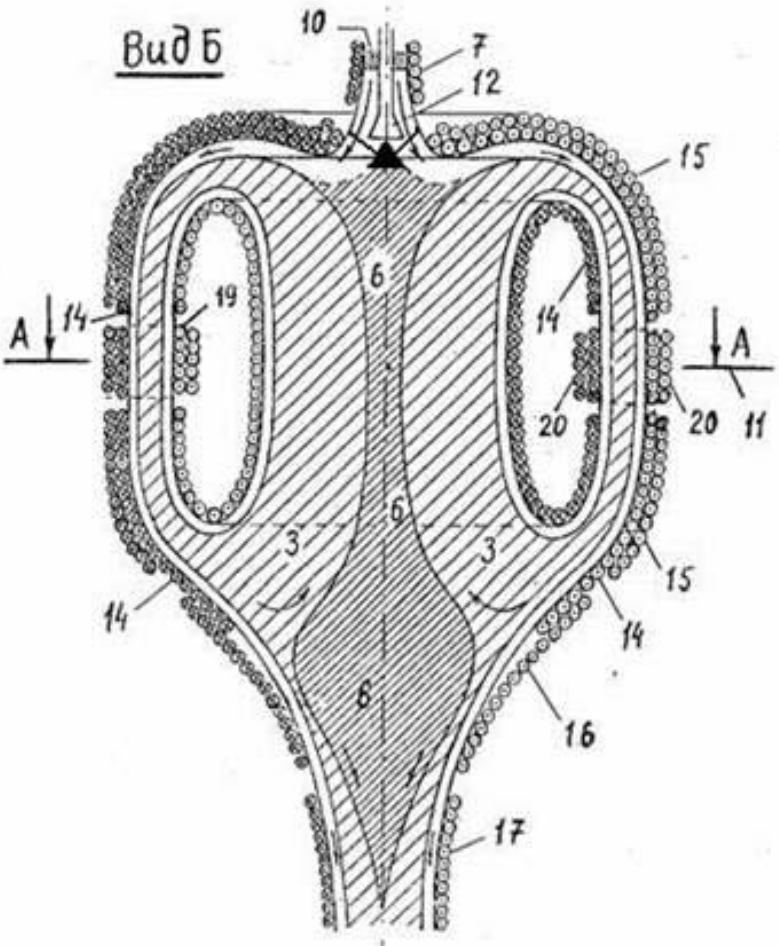


Рис. 2

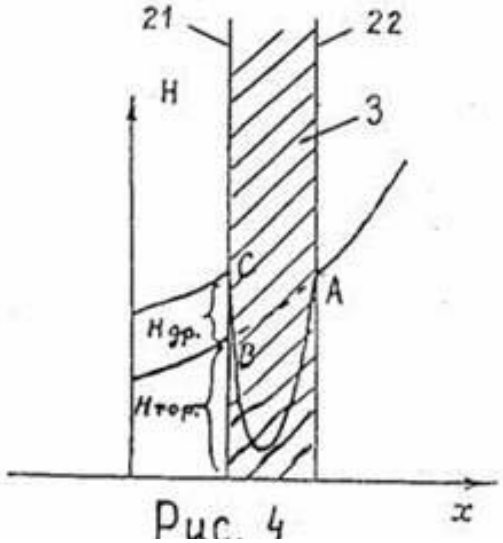


Рис. 4

Рис. 4

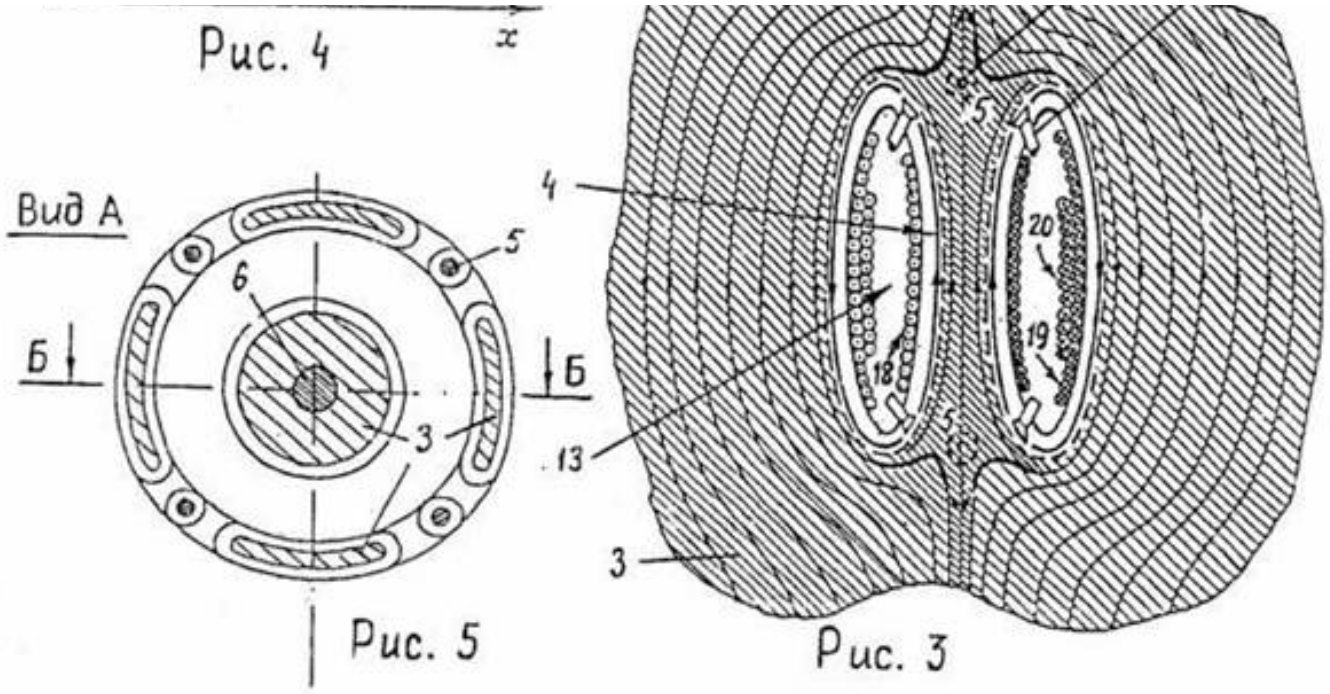
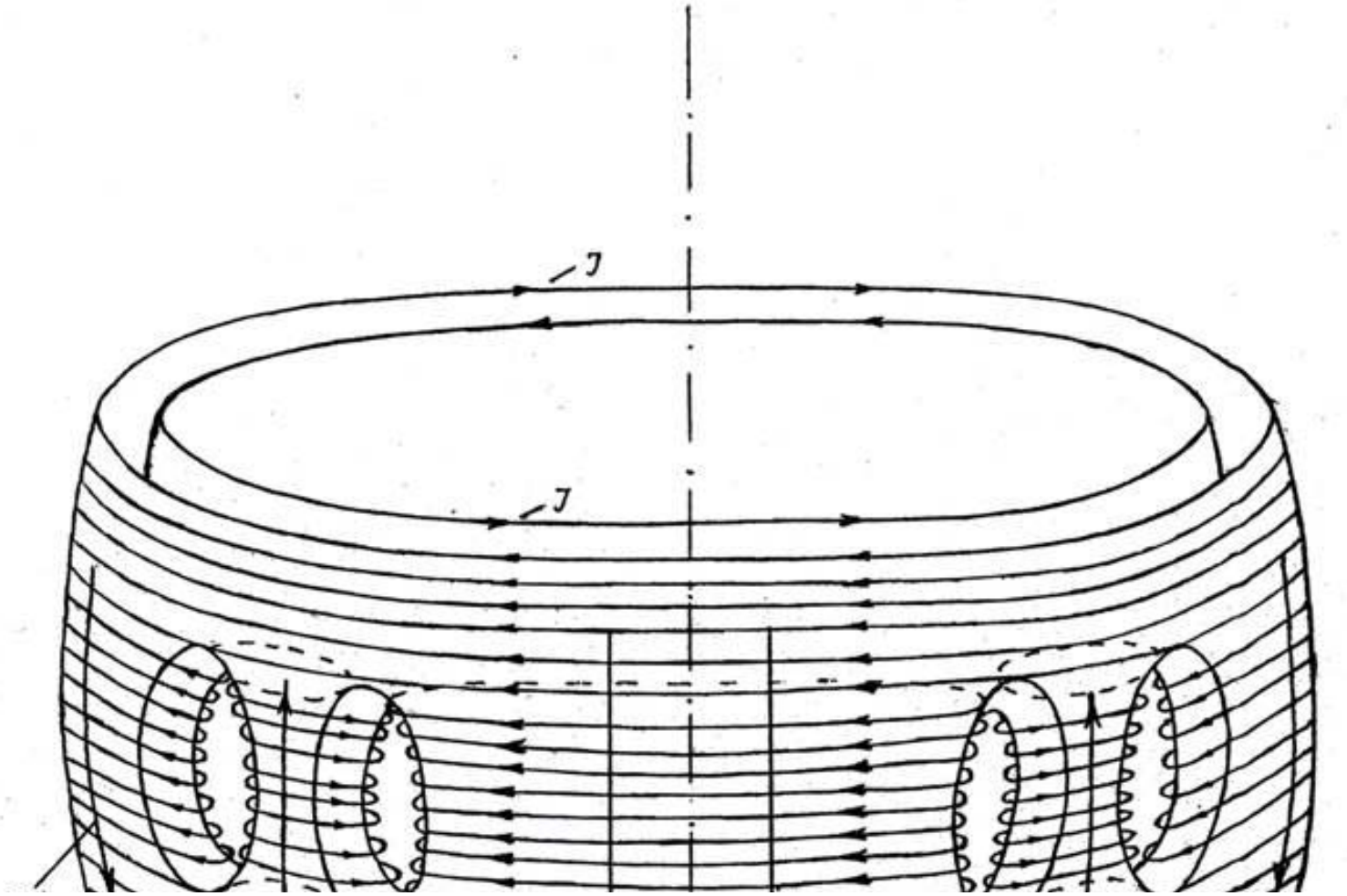


Рис. 5

Рис. 3



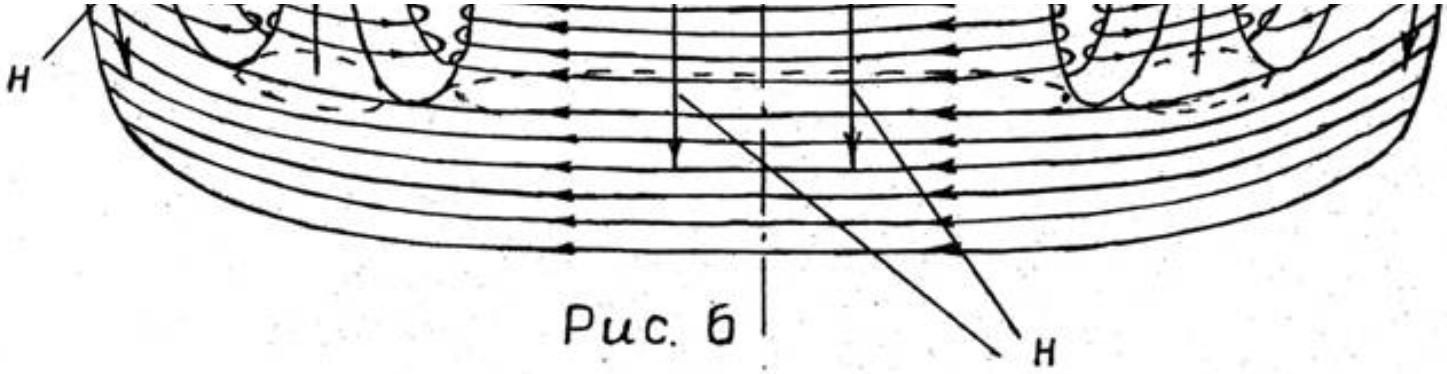


Рис. 6

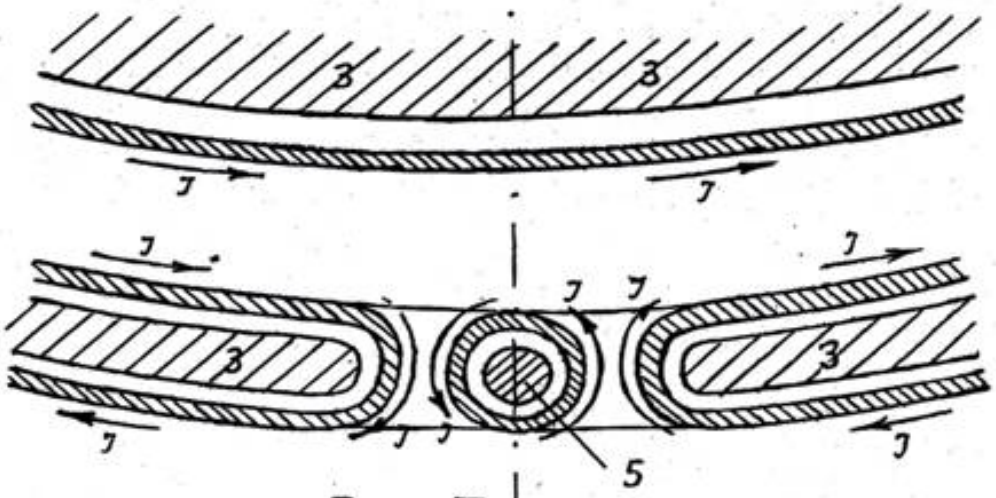


Рис. 7

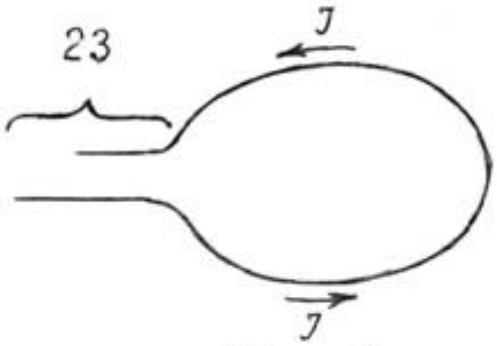


Рис. 8

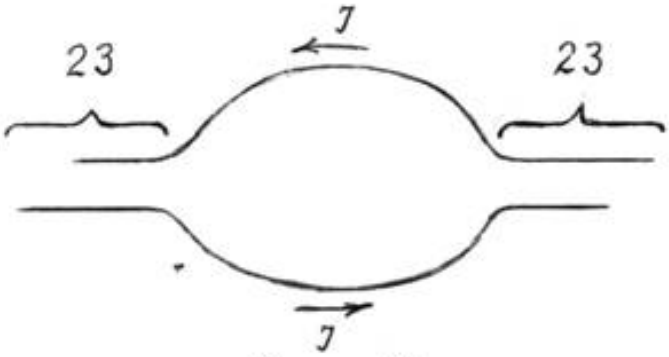


Рис. 9

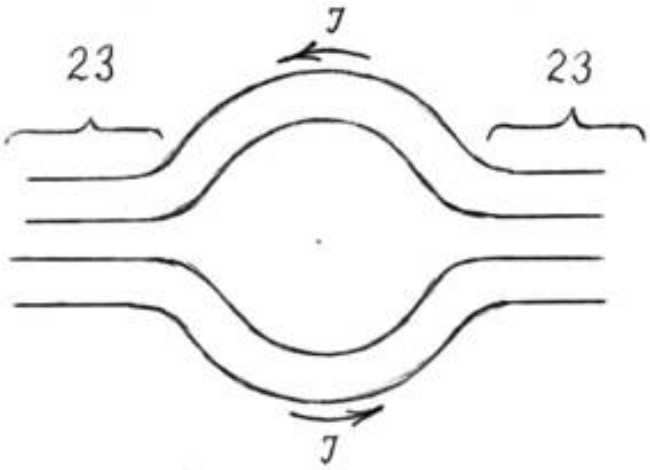


Рис. 10

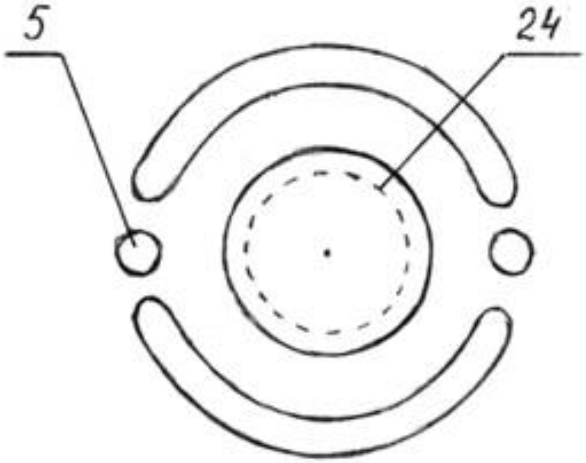


Рис. 11

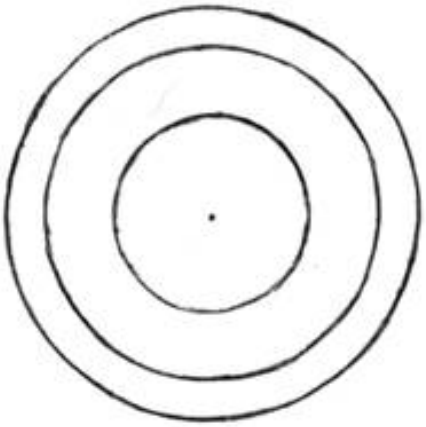


Рис. 12

О СОСТОЯНИИ ИССЛЕДОВАНИЙ МАГНИТНОГО УПРАВЛЯЕМОГО ТЕРМОЯДЕРНОГО СИНТЕЗА (УТС) И ПЕРСПЕКТИВАХ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В КОСМОНАВТИКЕ. (ПЕМУТС)

Степанов В. В. АК им. К. Э. Циолковского.

Встретившиеся на пути решения проблемы управляемого термоядерного синтеза (УТС) трудности оказались настолько значительными, что уже в начале 70-х годов можно было с уверенностью утверждать, что ни одна из к тому времени рассматривавшихся термоядерных установок с магнитным удержанием высокотемпературной плазмы, в том числе и не без серьёзных причин знаменитая установка типа «Токамак», не позволяет решить эту проблему с желаемыми высокой технической, экономической и экологической эффективностью, высокой надёжностью и в сравнительно короткий срок. К настоящему же времени это стало ещё более очевидным.
Например, давно доказанная принципиальная возможность создания на основе установки типа «Токамак» энергетического (с положительным балансом энергии) термоядерного реактора (ТЯР) до сих пор не реализована и, по-видимому, никогда не будет реализована, так как даже минимальные размеры и стоимость такого ТЯР были бы слишком велики (оцениваются в ≈ 25 – 30 метров и в ≈ 6 – 10 миллиардов американских долларов**;** смотрите, например, стр. 68 ж. «В мире науки», № 11 за 1990 г.). К тому же энергетическому ТЯР типа «Токамак» присущ и ряд других очень значительных недостатков, в частности то, что он вряд ли способен работать на иных термоядерных реакциях (ТР), чем реакция $D + T \rightarrow {}^4He + n + 17{,}6$ Мэв, с которой связано интенсивное нейтронное излучение, а тритий радиоактивен и в природе почти полностью отсутствует. Ситуация с другими ныне рассматривавшимися магнитноплазменными термоядерными установками ещё хуже.
Поэтому первоначальный оптимизм физиков-плазменщиков по отношению к перспективе создания таких ТЯР медленно угасая сменился разочарованием и пессимизмом, в связи с чем в последнее время в Соединённых Штатах Америки (США) активные работы по программе «Токамак» свёрнуты и основное внимание с выделением дополнительных значительных средств сосредоточено на развитии теоретических и экспериментальных исследований по инерциальному термоядерному синтезу (ИТС).
Однако были исследованы далеко не все научные данные, имеющие отношение к магнитному УТС, и далеко не все его варианты и возможности. Сколько-нибудь серьёзных оснований для пессимизма по отношению к магнитному УТС никогда не было и нет.
Результаты проведённых автором статьи многолетних исследований дают основание утверждать, что проблему УТС всё-таки удастся решить не только теоретически, но и практически, то есть со значительно большей эффективностью, чем это возможно (теоретически, в принципе) на основе установки типа «Токамак».
В основных чертах концепция вытекающей из этих исследований принципиально нового типа магнитноплазменной термоядерной установки (МТУ) заключается в следующем.
Для удержания плазмы в этого типа МТУ будут использоваться только постоянные магнитные поля, основные из которых аналогичны (но не тождественны) полоидальному и вертикальному магнитным полям установки типа «Токамак». При этом какой-либо электрический ток через зыбкую плазму пропускаться не будет, а одно из используемых для удержания термоядерной плазмы магнитных полей (магнитное поле азимутального дрейфового электрического тока) возникнет

автоматически и будет сосредоточено лишь с той стороны термоядерного плазменного образования (с выпуклой стороны), куда направлен радиус-вектор кривизны магнитных силовых линий.
В варианте энергетического ТЯР этого типа МТУ сможет работать не только при малых, но и при больших и очень больших значениях отношения давления плазмы к давлению суммарного магнитного поля (β_{Σ}), причём, начиная с некоторой величины β_{Σ} (например, с $\beta_{\Sigma} = 0{,}4$, что

принципиально невозможно на установках типа «Токамак»), диверторная сепарация частиц плазмы станет настолько интенсивной, что подавит броуновско-тепловую хаотизацию направлений их движения, в результате чего возникнет и станет развиваться (усиливаться) энергетический эффект (при $\beta_{\Sigma} \approx 1$ он максимален), при котором термоядерное энерговыделение возрастёт во много раз без

значительного увеличения суммарной мощности разного рода электромагнитных излучений плазмы.
Процесс возникновения энергетического эффекта в этого типа МТУ аналогичен описанному Владимиром Щербаковым (см. [17]) в его концепции МТУ (связан с значительным ростом плотности плазмы во внешнем приповерхностном слое тороидально-вихревого плазменного образования), но специально приводить плазму в тороидальное вихревое вращение не потребуется, так как этот процесс будет происходить автоматически, то есть самопроизвольно. Более того, в этого типа МТУ **самопроизвольно** сформируется не один тороидальный плазменный вихрь, а два вложенных друг в друга тороидальных плазменных вихря с противоположными направлениями вращения.
Форма реакторного плазменного образования этого типа МТУ очень сильно отличается от плазменного шнура установки типа «Токамак» и тем более от плазменного шнура установки с магнитными зеркалами-пробками (пробкотрона). Это далеко не плазменный шнур. Оптимальной же формой корпуса этого типа МТУ (если смотреть снаружи) является яйцеобразная форма.
Реактивный **выхлоп** из этого типа МТУ (как в варианте термоядерной электростанции, так и в варианте термоядерного реактивного двигателя) будет осуществляться через отходящую от конически-заострённой части её яйцеобразной реакторной камеры вдоль оси симметрии цилиндрическую выхлопную камеру. Реакторная и выхлопная камеры являются составными частями единой плазменной камеры.

Результаты вышеотмеченных исследований позволяют надеяться, что им соответствующие магнитноплазменные ТЯР смогут высокоэффективно работать не только на дейтериевых термоядерных реакциях, в частности на ТР $D + {}^3He \rightarrow {}^4He + p + 18{,}3$ Мэв, но и на термоядерной реакции ${}^{11}B + p \rightarrow 3\ {}^4He + 8{,}682$ Мэв, сопровождающейся лишь очень слабым (~ 0,1 % и менее от полного энерговыделения) нейтронным излучением (из-за побочных ТР) и имеющей широко распространённые на Земле (не дефицитные) и не радиоактивные (в отличие от трития) компоненты соответствующего, то есть боро-протиевого, термоядерного топлива**.** Благодаря энергетическому эффекту**,** ТЯР этого типа смогут работать и на ТР ${}^3He + {}^3He \rightarrow {}^4He + 2\ p + 12{,}85$ Мэв, что и вовсе не будет сопровождаться нейтронным излучением (эта ТР абсолютно экологически чистая). Это особенно важно и актуально для применения в космонавтике.
Помимо вышеотмеченного энергетического эффекта возможности использования термоядерной реакции ${}^{11}B - p$ будет способствовать пониженная относительная концентрация ядер (атомов) бора-11 (менее 50 %), а также то важное обстоятельство, что при установившейся стационарной работе

такого ТЯР будет иметь место, как правило, существенное различие равновесной температуры электронов и ионов, неодинаково нагреваемых высокоэнергичными продуктами термоядерных реакций – прежде всего альфа-частицами (ядрами гелия-4).
Точную величину равновесного отношения какой-либо заданной температуры ионов (T_i) к искомой температуре электронов (T_e при заданной величине T_i) определить трудно. Из приближённых же вычислений следует, что, например, для боро-протиевой плазмы с температурой протонов (T_p) до ≈ 33,9 кэв (у ядер бора-11 равновесная температура будет другой, причём немного более низкой) равновесная температура электронов будет более высокой (без учёта радиационного охлаждения электронов), при температуре протонов равной ≈ 33,9 кэв равновесная температура электронов будет такой же ($T_p \approx T_e$ при $T_p \approx 33{,}9$ кэв), но при $T_p = 200$ кэв температура электронов будет не менее как в 17 – 20 раз меньшей, а с учётом радиационного охлаждения электронов и при больших значениях отношения давления плазмы к давлению суммарного магнитного поля (при больших β_Σ) в ещё большее число раз меньшей, то есть составит менее 12 – 10 кэв. При $T_p = 300$ кэв T_e составит менее 9 кэв.
Работая на боро-протиевом термоядерном топливе при относительной концентрации ядер бора-11 – 8,2 % и ядер протия (свободных протонов) – 91,8 % и при температуре протонов равной 200 кэв, что соответствует $T_p/T_e \geq 17$ и $\langle \sigma u \rangle B^{11}\text{- p} \approx 1{,}5 \cdot 10^{-16}$ см.^{3}/сек, такой магнитноплазменный энергетический ТЯР с поперечником плазменной камеры ($Д_{пл.\ кам.}$) равным ≈ 5 м и с объёмом термоядерной (боро-протиевой) плазмы ($V_{терм.\ пл.}$) равным $\approx 2 \cdot 10^7$ см.^{3} при напряжённости прилегающего к термоядерной плазме суммарного магнитного поля (H_0) равной ≈ 69 кэ, $\beta_\Sigma = 0{,}5$ и <u>без учёта энергетического эффекта</u> сможет развить мощность ($Q_{эн..\Sigma}$) ≥ 24000 кВт при мощности столкновительно-тормозного рентгеновского излучения ($Q_{торм.\ рад..\Sigma}$) ≤ 9770 кВт, что меньше $Q_{эн..\Sigma}$ в ≥ 2,45 раз. Если же температуру протонов увеличить до 300 кэв, что соответствует $T_p / T_e \geq 34$ и $\langle \sigma u \rangle B^{11}\text{- p} \approx 2{,}3 \cdot 10^{-16}$ см.^{3}/сек, то при той же относительной концентрации ядер бора-11, $H_0 \approx 69$ кэ., $\beta_\Sigma = 0{,}5$, $V_{терм.\ пл.} \approx 2 \cdot 10^7$ см.^{3} и <u>без учёта энергетического эффекта</u> этот ТЯР сможет иметь $Q_{эн..\Sigma} \geq 17570$ кВт и $Q_{торм.\ рад..\Sigma} \leq 4048$ кВт (меньше $Q_{эн.\Sigma}$ в ≥ 4,34 раз), а при относительной концентрации ядер бора-11 и протия по 50 % $Q_{эн.\ \Sigma}$ и $Q_{торм.\ рад.\ \Sigma}$ составили бы ≥ 53170 кВт и ≤

36520 кВт соответственно. При этом суммарные потери энергии на магнитно-тормозное (синхротронное), релея-джинсовское (чёрнотельное) и рекомбинационное излучения будут значительно меньшими потерь энергии на столкновительно-тормозное рентгеновское излучение. С учётом же энергетического и некоторых других очень важных эффектов, принципиально невозможных в термоядерной установке типа «Токамак» и в других МТУ, на которых уже проводились термоядерные исследования, возможность работы МТУ по концепции автора статьи на термоядерной реакции $^{11}B + p \rightarrow 3\ ^{4}He + 8{,}682$ Мэв ещё более вероятна, причём со значительно большим термоядерным энерговыделением (с большей мощностью).
При относительной концентрации ядер бора-11 равной ≈ 8,2 % и протонов – 91,8 % отношение термоядерного энерговыделения боро-протиевой плазмы $Q_{эн..\Sigma}$ к энергии столкновительно-

тормозного (в основном рентгеновского) излучения $Q_{торм.\ рад..\Sigma}$ достигает максимально

возможной величины и в этом смысле такая относительная концентрация ядер бора-11 является оптимальной. Для других протонных термоядерных топлив оптимальны следующие относительные концентрации наиболее тяжёлого компонента**:** $^{6}Li - p \rightarrow n\ ^{6}Li$ отн. оптим. ≈ 16,1 %; $^{9}Be - p \rightarrow n\ ^{9}Be$ отн. оптим. ≈ 11,1 %; $^{15}N - p \rightarrow n\ ^{15}N$ отн. оптим. ≈ 5,1 %.
$\langle \sigma u \rangle$ $B^{11} - p$ – произведение эффективного сечения (σ) термоядерной реакции $^{11}B + p \rightarrow 3^{4}He + 8{,}682$ Мэв на относительную скорость (u) взаимодействующих ядер бора-11 и протонов, усреднённое по максвелловскому распределению частиц по скоростям. Максвелловское распределение скоростей продольно движущихся частиц реакторной плазмы будет иметь место и при наличии энергетического эффекта.

Несколько слов о в принципе возможных свойствах и способностях магнитноплазменных ТЯР будущего (на основе ожидаемых по вышеотмеченной принципиально новой концепции). Параллельно работая как термоядерная электростанция (ТЯЭС) с прямым, то есть магнитогидродинамическим (МГД) преобразованием термоядерно-тепловой энергии реактивно-выхлопной струи плазмы в электроэнергию, комбинированного действия магнитноплазменный термоядерный реактивный двигатель (ТЯРД) этой концепции (будущего) сможет вырабатывать очень большую электрическую мощность, которой хватит не только для обеспечения электроэнергией его самого, но и всех других систем и отсеков термоядерного космического корабля (КК), в том числе и нескольких консольных компрессорно-прямоточных воздушно-космических электрических реактивных двигателей (КП ВК ЭРД**;** см. поз. 1 рис. 5) с широким диапазоном развиваемой тяги, используемых, как правило, для полёта в атмосфере планеты, маневрирования (изменения направления полёта) и в качестве взлётно-посадочных опор (посадка на их сопла и наоборот). Эти ТЯРД смогут работать как в режиме ТЯЭС замкнуто-закрытого типа, то есть в холостом режиме при герметично закрытых конических сопловых створках (см. поз. 7 рис. 1 и рис. 2) и при реактивной тяге равной нулю, так и в режимах ТЯРД комбинированного и прямого действия, то есть совместно с консольными КП ВК ЭРД или без КП ВК ЭРД при регулируемо изменяющейся реактивной тяге (в том числе и за счёт компрессорного подсоса в сопловую камеру атмосферного воздуха) величиной от близкой к нулю до нескольких тысяч тонн.
В холостом режиме работы магнитноплазменного ТЯРД конические сопловые створки 7 будут герметично закрыты независимо от того стоит ли термоядерный КК-ль на поверхности атмосферной

планеты или находится в вакууме космического пространства. Электроэнергия в этом режиме будет вырабатываться несколькими способами одновременно (прямым МГД способом и через тепловой цикл Карно – с использованием турбин и динамо-генераторов), а сброс «излишков» тепла отсасываемого выхлопа плазмы и охлаждающего стенки рабочего вещества будет осуществляться через боковую поверхность трёх или четырёх консольных «плоскостей» (похожи на крылья самолёта), использовать которые с этой целью (по совместительству, то есть параллельно с основным их назначением) очень удобно и целесообразно.
Обладая же способностью изменять величину эффективной скорости истечения реактивной струи в диапазоне от примерно 0,5 км./сек. до нескольких тысяч км./сек., такие ТЯРД позволят одноступенчатым многоразовым термоядерным космическим кораблям осуществлять быстрые полёты к любой планете Солнечной системы, благодаря чему освоение Солнечной системы резко ускорится и примет очень широкие масштабы. Более того, на пределе возможного станут реально осуществимыми и приемлемой продолжительности (за несколько десятков лет) пилотируемые полёты к системам некоторых из ближайших звёзд, что следует из сделанных автором статьи в 1980-м году и в последующие годы соответствующих математических расчётов.
С последним хорошо согласуется и тот очень важный факт, что в ряде исторических данных (записях, преданиях) имеются, на взгляд автора статьи, убедительные указания на прилёт в Солнечную систему и на планету Земля инопланетных экспедиций не на каких-либо фотонных или гравитационно-вакуумных (эфирных) космических кораблях, а на термоядерных космических кораблях. Например, из древнекитайского предания о Хуан-ди следует**:** средняя скорость межзвёздного полёта экспедиции Хуан-ди, соответствующая пределу возможного для пилотируемого термоядерного КК-ля ($\upsilon_{макс.} \approx \upsilon_{средн.} \approx$ 100000 – 120000 км./сек.); обтекаемо-сигарообразная телескопически складывающаяся (см. рис. 1, 2 и 3) конструкция трёх межзвёздных КК-лей этой экспедиции**;** наличие у космических кораблей этой экспедиции неких свисающих вниз длинных «усов»**;** несмотря на очень большую продолжительность жизни этих инопланетян (более 500 лет), использование ими анабиоза (во время межзвёздного полёта эти инопланетяне находились в состоянии анабиоза) и т. п., – а из предания африканского народа догонов следует**:** наличие у межзвёздных КК-лей инопланетян впереди расположенного противометеорного защитного экрана (см. поз. 1 рис. 1), который закрывал передний обзор и не давал увидеть Солнце, а также наличие аналогичных вышеотмеченным «усам» медных цепей и т. п. Кроме этого у догонов имеется прямое указание на использование в межзвёздном полёте термоядерной реактивной тяги**:** ««корабль» двигался, подгоняемый «ветром», заключённым в зёрнах «по», а сам «ветер» вырывался наружу через отверстие, имеющее «форму этого ветра»». На одном из наскальных рисунков показаны (в символическом виде, что кроме автора статьи ещё никто не понял) основные особенности конструкции ТЯРД типа «Эндвис» и основные происходящие в нём процессы (принцип его работы). Вышеотмеченные «усы» или диамагнитные цепи, что одно и то же (см. поз. 8 рис. 1 и рис. 2), являются важнейшим и обязательным элементом конструкции любого термоядерного космического летательного аппарата (КЛА). Они необходимы для нейтрализации и последующего рассасывания подобной радиационным поясам Земли плазменной оболочки, которая может возникнуть вокруг такого КЛА в результате захвата его внешним магнитным полем (магнитосферой) части реактивного выхлопа магнитноплазменного ТЯРД. Плазменная оболочка может сделать невозможной радиосвязь и значительно ухудшить оптические наблюдения с борта такого КЛА.

В связи с вышеизложенным следует иметь в виду, что в плазменной камере магнитноплазменного ТЯРД реакторная плазма не будет контактировать со стенками, а суммарная величина мощности электромагнитных излучений плазмы будет, как правило, во много раз меньшей полной термоядерной мощности. Поэтому даже при очень большой термоядерной мощности стенки будут испытывать сравнительно небольшой нагрев и, следовательно, в прямом режиме работы такого ТЯРД, даже при полностью регенеративном (без использования радиаторов) охлаждении стенок, не потребуется расходовать очень большого количества охлаждающего рабочего вещества.
Важно также отметить, что если в холостом режиме работы магнитноплазменного ТЯРД выработка электроэнергии будет осуществляться неизбежно с использованием термодинамического (теплового) цикла Карно параллельно с прямым МГД способом, то в прямом режиме работы вся электроэнергия может вырабатываться МГД способом. При этом во втором случае даже очень малый электрический к. п. д. не будет связан с проблемой теплоотвода (радиаторы не понадобятся), так как не преобразованная в электроэнергию часть термоядерно-тепловой энергии останется в выхлопной реактивной струе (не будет попадать на стенки), создавая тягу.
Наконец, следует иметь в виду, что для электрического привода каждого из компрессоров КП ВК ЭРД и околокорпусных воздухозаборных камер магнитноплазменного ТЯРД (см. рис. 5) будет использоваться совмещённый с компрессором сравнительно лёгкий электропривод принципиально новой конструкции (нового типа), тяжёлых газовых турбин у КП ВК ЭРД-лей не будет вообще, а компрессоры будут иметь малое число ступеней и, следовательно, будут сильно облегчёнными, так как очень большая степень сжатия засасываемого воздуха не потребуется.
Используемые в тепловом цикле Карно холостого режима работы магнитноплазменного ТЯРД сравнительно маломощные (с суммарной мощностью не превышающей 10 – 15 тысяч кВт) и, следовательно, лёгкие газовые турбины будут размещены в нижней части центрального корпуса термоядерного КЛА возле выхлопной камеры ТЯРД.

Так как магнитноплазменный ТЯРД вышеотмеченной концепции сможет работать не только в вакууме космического пространства, но и в не слишком плотной атмосфере планеты, он сможет использоваться и для старта термоядерного КЛА непосредственно с поверхности Земли (без услуг химических воздушно-реактивных двигателей и химических жидкостных ракетно-реактивных двигателей) и для длительного (самолётного типа) внутриатмосферного полёта этого КЛА. При этом для длительного полёта в атмосфере, друг другу противостоящие две из четырёх основных (нижних) консольных плоскостей должны быть значительно более широкими (особенно в основании, то есть возле корпуса термоядерного КЛА), чем показано на рис. 5, и будут иметь (в сечении) профиль крыла самолета, и, кроме этого, возле носовой части этого КЛА будет целесообразно (необходимо) разместить специально для этого предназначенные два небольших дополнительных достаточно широких самолётных крыла (на рис. 5 они не показаны).
Если при использовании больших стартовых ускорений (для взлёта с поверхности Земли и последующего быстрого разгона) значительного увеличения числа К. Э. Циолковского (Z) можно добиться лишь применением повышенной удельной прочности материалов и элементов конструкции КЛА, а также применением специальных составных частей (ступеней) КЛА, последовательно отделяющихся в полёте после выработки содержавшегося в них топлива, то в случае использования сравнительно малых стартовых ускорений (на начальном этапе разгона вдали от поверхностей и атмосфер массивных космических тел) этой цели можно добиться и применением не разделяющейся на ступени, а единой телескопической складывающеся-раздвижной конструкции корпуса КЛА (см. рис. 1 – 3), а также дозаправкой топлива в полёте от аналогичных по конструкции

КЛА топливозаправщиков (танкеров) и на поверхности (или в окрестностях) космического тела назначения (см. рис. 4).
Радиолокационный противометеоритный обзор и маневрирование (изменение скорости полёта в пределах всего лишь нескольких метров в секунду), при посредстве бортовой ЭВМ, обеспечат почти полное отсутствие опасности столкновения термоядерного космического корабля со сколько-нибудь крупным метеоритным телом, а от более мелких (метеорных и пыле-газовых) частиц достаточно надёжную защиту обеспечит специальный (конически-зонтоподобный) противометеорный защитный экран, размещённый перед носовой частью корпуса такого КК-ля (см. поз. 1 рис. 1 – 3). Кроме этого повышенную защитную функцию будут выполнять и стенки корпуса такого КК-ля, которые будут многослойными и, как правило, значительно более толстыми, чем у уже созданных химических (оснащённых химическими жидкостными реактивными двигателями – ХЖРД) ракетно-космических систем (РКС) и космических кораблей**;** будет использоваться секционирование «жилой» части такого КК-ля на несколько изолированных друг от друга герметичных отсеков (как на подводных лодках), а для защиты от космических заряженных частиц не слишком больших энергий (от частиц солнечного и звёздного «ветра», то есть от космических лучей) будет использоваться и окружающее такой КК-ль внешнее магнитное поле (его магнитосфера).

На прилагаемых технических рисунках изображено следующее.
Рис. 1. Схематичный осевой разрез телескопически складывающегося одноступенчатого межзвёздного термоядерного КК-ля в раздвинутом на максимальную длину состоянии.
Рис. 2. Этот же КК-ль, но в сдвинутом на минимальную длину состоянии.
Рис. 3. Этот же КК-ль, но с внешней стороны (в изометрической проекции).
Рис. 4. Схемы межзвёздного полёта такого КК-ля к системе одной из ближайших звёзд (а) и обратно (б).
Рис. 5. Межпланетный термоядерный космический корабль в посадочном положении, то есть на соплах четырёх консольных КП ВК ЭРД, со снятым и оставленным на околопланетной орбите или на поверхности безатмосферного естественного спутника планеты (например, на Луне) конически-зонтоподобным противометеорным защитным экраном, с втянутыми «усами» (диамагнитными цепями) нейтрализатора и с герметично закрытыми коническими сопловыми створками.

Цифровые позиции к рис. 1 и к рис. 2 указывают на следующие элементы конструкции**:**
1 – разборно-съёмный конически-зонтоподобный противометеорный защитный экран**;** 2 – отсек полезного груза**;** 3 – одна из секций складывающеся-раздвижного топливного бака (топливный отсек)**;** 4 – телескопически складывающаяся центральная штанга жёсткости с осевым переходным тоннелем, в котором удобно разместить лифт (масштаб не соблюдён)**;** 5 – двигательно-знергетический отсек с универсальным магнитноплазменным ТЯРД, используемым не только для полёта в открытом космическом пространстве, но и для непосредственного (без услуг химических ЖРД или КП ВК ЭРД) взлёта с поверхности атмосферной планеты и для посадки на такую планету**;** 6 – один из трёх или четырёх консольных электрических реактивных двигателей (ЭРД) или КП ВК ЭРД**;** 7 – одна из внешней группы герметично закрывающихся конических сопловых створок (конические сопловые створки двух внутренних групп в сомкнутом виде образуют два усечённых конуса, имеющих им соответствующие круглые отверстия при их вершинах)**;** 8 – диамагнитные цепи («усы») нейтрализатора**;** 9 – классическое (физическое) сопло магнитноплазменного ТЯРД**;** 10 – расположенные впереди КП ВК ЭРД герметично закрывающиеся (изображены в закрытом виде)

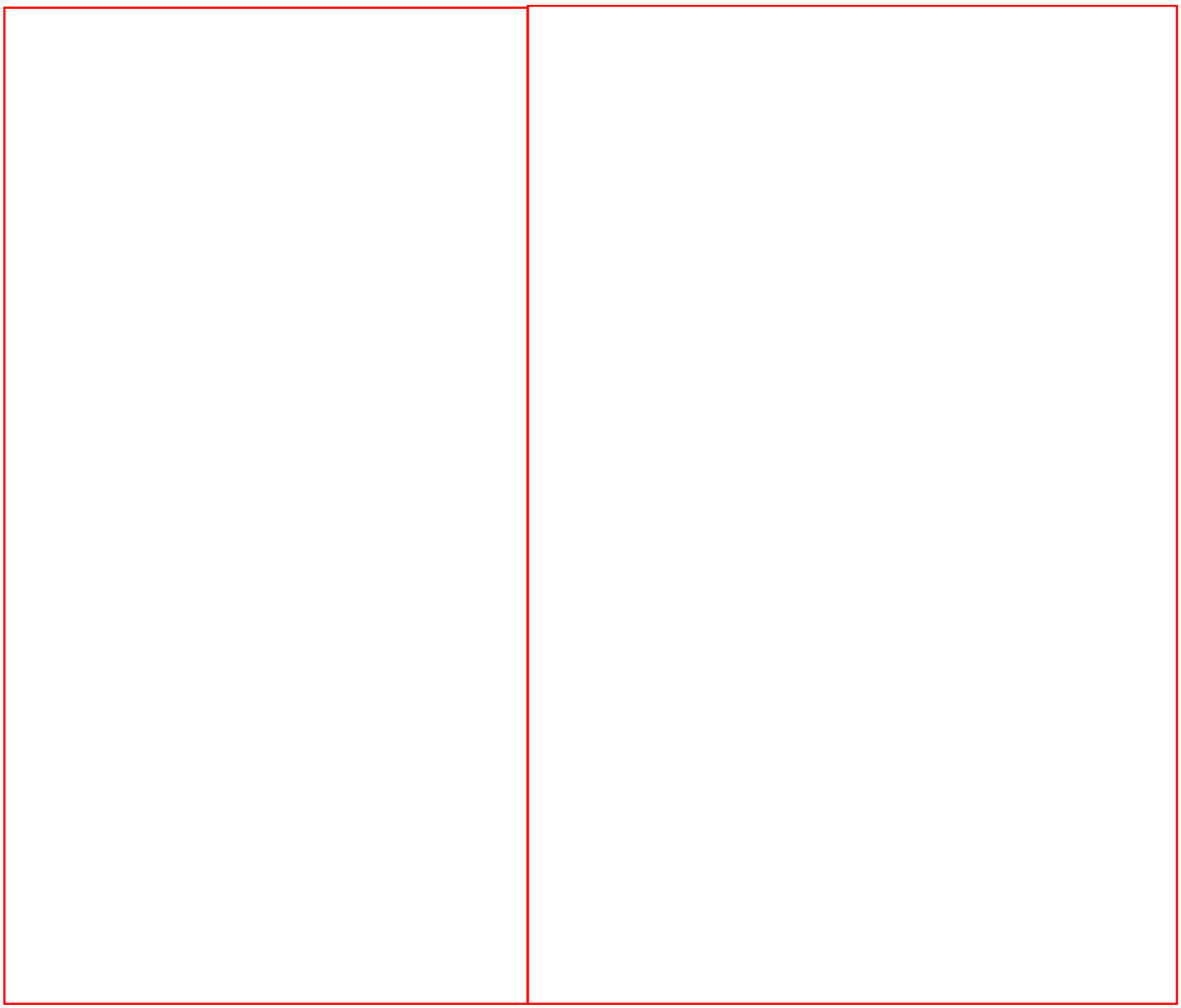
съёмные выпукло-конические створки. Функцию створок 10 может выполнять конически веретенообразное (спереди) центральное тело, могущее перемещаться вдоль осевой линии КП ВК ЭРД (см. поз. 1, рис. 5).
Кроме этого три цифровые позиции к рис. 4 означают**:** 1 – Солнечная система**;** 2 **–** система звезды назначения**;** 3 – возвращение обратно аналогичных экспедиционному термоядерному КК-лю (выделен чёрным цветом) термоядерных КК-лей топливозаправщиков (танкеров) для их дальнейшего (многократного) использования.
Две цифровые позиции к рис. 5 означают**:** 1 – один из четырёх консольных компрессорно-прямоточных воздушно-космических электрических реактивных двигателей (КП ВК ЭРД) с конически-веретенообразным центральным телом в воздухозаборном отверстии и с боковой камерой механизма (катушки) выпуска и (или) втягивания (когда это необходимо) специальной диамагнитной цепи – цепи или, иначе говоря, «уса» нейтрализатора**;** 2 – одна из четырёх околокорпусных компрессорно-прямоточных воздухозаборных камер с прилегающим к центральному корпусу термоядерного КК-ля вспомогательным коническим телом в воздухозаборном отверстии.
КП ВК ЭРД смогут работать и, при необходимости, будут работать как в атмосфере планеты, так и в вакууме космического пространства.

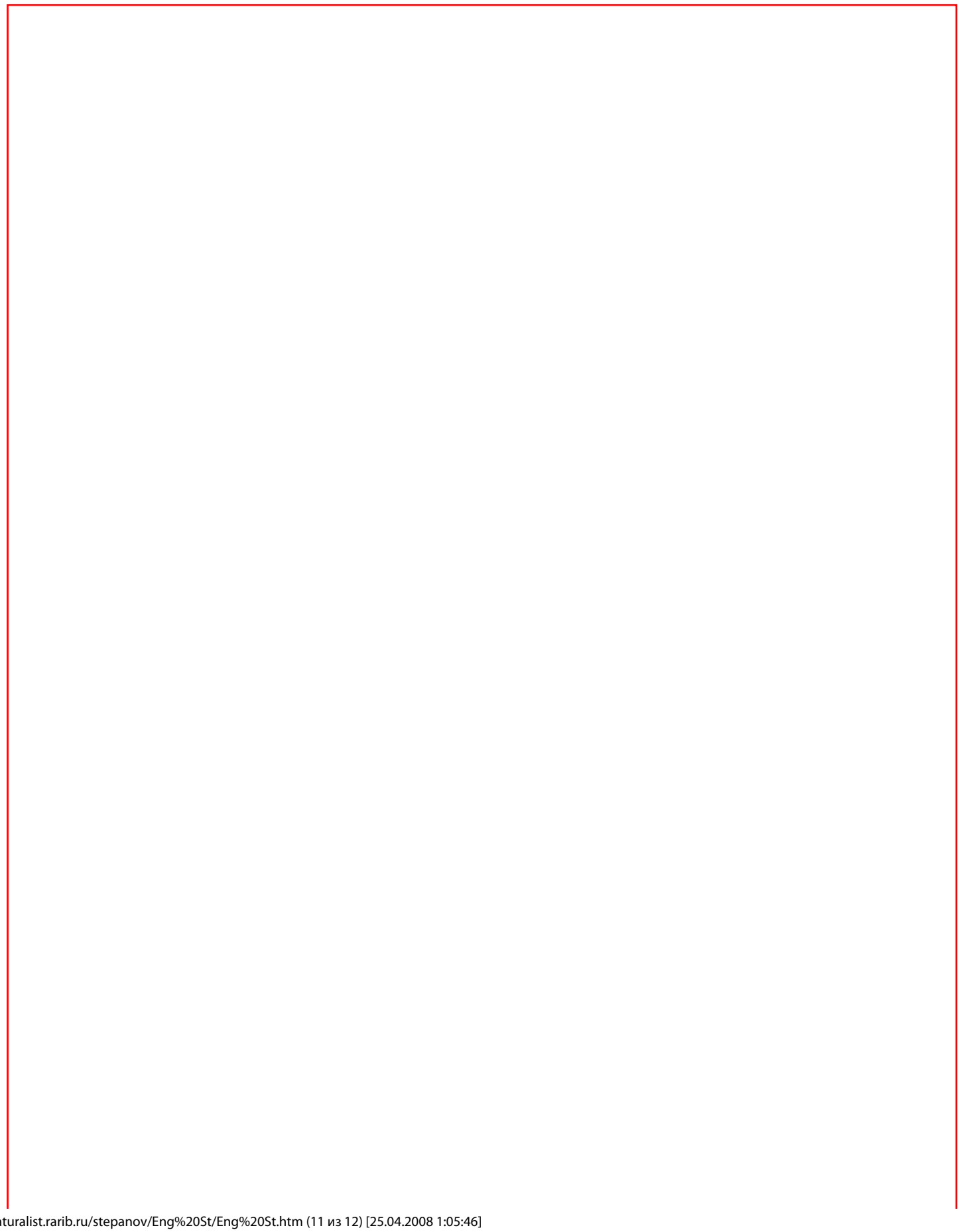
ЛИТЕРАТУРА.

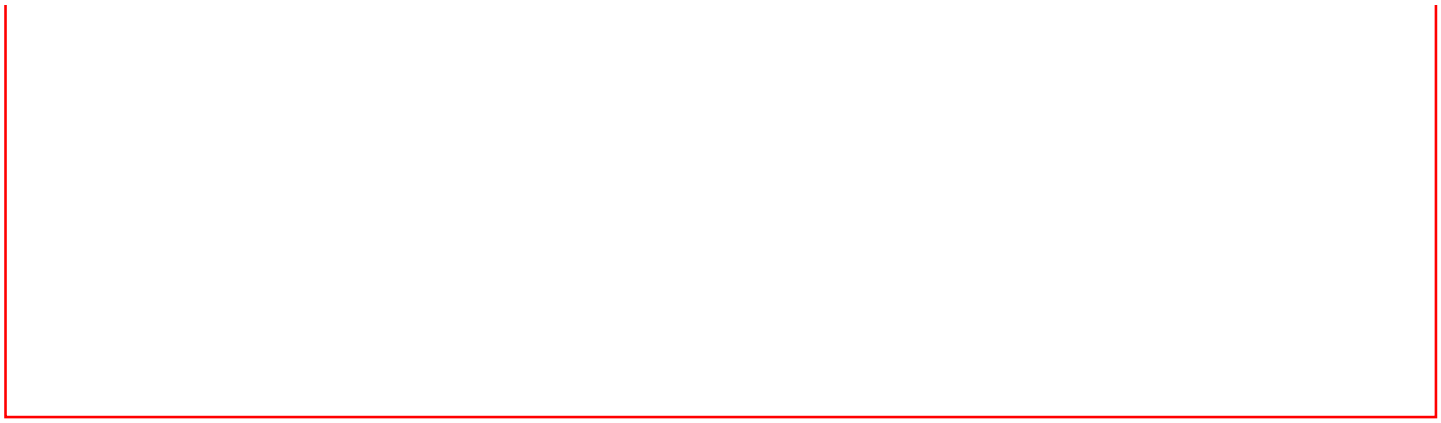
1. Гильзин К. А. Двигатели невиданных скоростей. Москва, 1965 г.
2. Пономарёв Б. А. Настоящее и будущее авиационных двигателей. Москва, 1982 г.
3. Под общей редакцией проф. Осипова С. О. Ракеты-носители. Москва, 1981 г.
4. Дементьев Г. П., Захаров А. Г., Казаров Ю. К. Физико-технические основы создания и применения космических аппаратов. Москва, 1987 г.
5. Журнал ТИИЭР, том 69. Тематический выпуск «Управляемый термоядерный синтез**:** магнитное удержание». Москва, 1980 г.
6. Хеглер М., Кристиансен М. Введение в управляемый термоядерный синтез. Москва, 1980 г.
7. Ораевский В. Н. Ядерная энергетика. Киев, 1978 г.
8. Роуз Д. Дж., Кларк М. Физика плазмы и управляемые термоядерные реакции. Москва, 1963 г.
9. Арцимович Л. А. Управляемые термоядерные реакции. Москва, 1963 г.
10. Ядерная и термоядерная энергетика будущего. Москва, 1987 г.
11. Воронов Г. С. Штурм термоядерной крепости. Москва, 1985 г.
12. Арцимович Л. А., Лукьянов С. Ю. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях. Москва, 1972 г.
13. Дюдерштадт Дж., Мозес Г. Инерциальный термоядерный синтез. Москва, 1984 г.
14. Лисевич И. С. Древние мифы о Хуан-ди и гипотеза о космических пришельцах. – В журнале: «Азия и Африка сегодня», 1974 г., № 11.
15. Лисевич И. С. Древние мифы глазами человека космической эры. – В книге**:** «Проблема поиска внеземных цивилизаций». Москва, 1981 г.
16. Москвин Ан. Странная «бледная лиса». – В журнале: «Вокруг света», 1877 г., № 2.
17. Владимир Щербаков «Тайны Эры Водолея», Москва, 1996 г., стр. 259 – 272.

Текст этой статьи составлен на основе исследований и записей, сделанных автором статьи ещё до

1980-го года и в 1980-м году.
Частично результаты этих исследований были затем опубликованы (впервые) в сборнике трудов РКК «Энергия» (серия XII, выпуск 1 – 2) в 1995-м году, а затем в сборнике докладов пятой международной конференции «Ядерная энергетика в космосе» (в 1999-м году) и в журнале «Инженер», № 11 за 2002 год.







КРАТКИЙ СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕРМОЯДЕРНЫХ УСТАНОВОК «ТОКАМАК» И «ЭНДВИС» (КАУТЭ). О ТОМ, ПОЧЕМУ В УСТАНОВКЕ «ЭНДВИС» УДЕРЖАНИЕ ПЛАЗМЫ И ЕЁ ЭНЕРГИИ БУДЕТ БОЛЕЕ ЧЕМ ДОСТАТОЧНО ДЛИТЕЛЬНЫМ И УСТОЙЧИВЫМ.

Степанов В. В.

Хотя на основе термоядерной установки типа «Токамак», первая из которых была построена более 50 лет назад, промышленно-энергетический термоядерный реактор (ТЯР) до сих пор не построен и по очередной оптимистичной, но, как и предыдущие, не имеющей серьёзных оснований (рекламной), оценке академика Е. П. Велихова (дана им по телевидению 19-04-2006 г.) может быть не построен ещё в течение 24 лет (но и этот срок более чем немалый!), по более обоснованным последним оценкам других физиков-плазменщиков – в течение 40 – 50 и более следующих лет, а по оценке академика Р. З. Сагдеева – даже в течение 100 следующих лет (смотрите статью «Театр Луны», опубликованную в газете «Труд» за 31 января 2006 года), ситуация с другими термоядерными установками (за исключением мной предложенной установки «Эндвис») ещё хуже. К тому же экспериментально возможность создания такого типа (токамачной) термоядерной электростанции (ТЯЭС) давно доказана и при этом возникла и получила господствующее распространение догматичная предубеждённость, что уже все возможные подходы и пути решения проблемы управляемого термоядерного синтеза (УТС) выявлены, предложены и рассмотрены. Мол, ничего лучше токамака придумать невозможно и, следовательно, на теоретическо-экспериментальном уровне проблема УТС давно решена (её решение – это установка «Токамак») и для окончательного (практического) решения этой проблемы осталось лишь доработать установку «Токамак».

Поэтому, несмотря на многочисленные и к тому же очень значительные принципиальные (не устранимые) недостатки токамаков, им уже много лет уделялось и продолжает уделяться (примером тому является злополучный токамак ИТЭР) неоправданно большое внимание.

За истекшие десятилетия во всём мире построено несколько десятков очень дорогих экспериментальных токамаков, в том числе в США – более 20-ти. Токамаки поглощали и продолжают поглощать (по крайней мере, в России) большую часть из выделявшихся на термоядерные исследования многомиллиардных финансовых ассигнований, материальных и людских средств. А «воз и ныне там»!

Вместе с тем очень давно очевидно, что из-за слишком больших недостатков установки «Токамак», то есть из-за её сверхдороговизны, слишком больших даже минимальных габаритов и массы, очень низкого ресурса (кратковременности работы до очень сложного и очень дорогого капитального ремонта) и сверхмалой эффективности (может работать только на реакции типа D – T, причём в импульсном режиме, непригодна для использования в космонавтике и так далее), она не может обеспечить практическое решение проблемы УТС. → Никакие доработки здесь не помогут! Идя по этому (тупиковому) пути и дальше, реального решения проблемы УТС не удалось бы добиться и через следующие 100 и более

лет.
И уже давно (с мая 1975 года) существует высокоэффективная альтернатива установке «Токамак». Это мной предложенная магнитноплазменная термоядерная установка (МТУ) типа «Эндвис» (энергетическо-двигательная система), могущая иметь много, в отдельных случаях, сильно отличающихся друг от друга, вариантов (модификаций). Это целый класс различных установок одного принципиального типа.

Как и токамак, установка «Эндвис» тороидальная. Но если токамак – это строго геометрически правильный или лишь слабо деформированный, например, в вертикальном направлении тор, то установка «Эндвис» -- это очень сильно деформированный тор и соответственно столь же сильно деформированный тороидальный соленоид.
Очень нелегко описать словами (наглядно) как в ходе деформации геометрически строгого (правильного) тора может получиться камера установки «Эндвис» с ей характерными приэкваториальными «окнами», но такая деформация возможна (если не на практике, то воображаемо – теоретически). Установка «Эндвис» -- это действительно лишь один сильно деформированный тороидальный соленоид, а не система из вложенных друг в друга и скреплённых друг с другом стенками приэкваториальных «окон» двух изначально отдельных тороидов (вытянутых в вертикальном направлении торов), внешний из которых имеет приосевой разрыв и сильно выгнут вдоль оси симметрии вверх и вниз, из-за чего не очевиден. Я обращаю на это внимание потому (ведь установку «Эндвис» можно представить и как систему из двух тороидов), что иначе многие из тех, кто не знает и (или) не понимает сущность (природу) тороидального магнитного поля, кто зациклен на упрощённо-классическом понимании того, что такое тор (тороид) и что такое тороидальное магнитное поле, могут не понять или понять с большим трудом (если без предвзято-догматичного апломба не поленятся хорошо подумать), что нагруженные соответствующими магнитными катушками (обмотками) стенки приэкваториальных «окон» установки «Эндвис» нельзя даже сравнивать (тем более отождествлять!) с злополучными элементами крепления (так называемыми подпорками или подвесками вместо столь же злополучного магнитного левитирования), которые уже рассматривались физиками-плазменщиками (в варианте крепления не внутреннего тороида, а внутреннего кольцевого стержня) и которые были ими по очевидным (даже без какой-либо математики) причинам отвергнуты. Ничего общего с последними стенки приэкваториальных «окон» установки «Эндвис» не имеют, так как являются не только и не столько элементами крепления внутреннего тороида к стенкам внешнего тороида, но и (прежде всего) неотделимой частью стенок камеры единого тороидального соленоида, каковым является эта установка.
Основным свойством любого тороидального магнитного поля, независимо от величины и характера деформации (формы) соответствующего тороидального соленоида, является расположение этого поля только внутри полости этого соленоида. Вне этой полости за пределами соответствующих магнитных обмоток тороидальное магнитное поле равно нулю. Следовательно, в полости (камере) сколь угодно слабо или сильно деформированного тороидального соленоида (вытянутого или сплющенного по вертикали, свёрнутого в восьмёрку или спиралеобразно и так далее) силовые линии тороидального магнитного поля следуют параллельно или, на небольших участках, квазипараллельно стенкам такого

соленоида, нигде не пересекая этих стенок.
В камере установки «Эндвис», которая тоже тороидальная, силовые линии продольно-тороидального магнитного поля нигде не будут пересекать стенок этой камеры. А отсюда следует, что, свободно двигаясь вдоль силовых линий этого поля, заряженные частицы плазмы будут, как и эти силовые линии (как и это поле), обтекать стенки приэкваториальных сдвоенных «окон» не приближаясь к этим стенкам ближе величины d, равной расстоянию между первой стенкой камеры и поверхностью термоядерного плазменного образования. При этом со стороны полости каждого из больших междуоконных промежутков, охватываемых как катушками полоидально-тороидального магнитного поля, так и катушками основного (первого) «вертикального» магнитного поля, и само полоидально-тороидальное магнитное поле не будет контактировать со стенками «окон» или вплотную близко прилегать к стенкам «окон», так как будет отжато от этих стенок основным (первым) «вертикальным» магнитным полем и вспомогательным (вторым) «вертикальным» магнитным полем, создаваемым магнитными катушками, охватывающими полость каждого из малых междуоконных промежутков.
Смещение же частиц термоядерной плазмы к стенкам вакуумно-плазменной камеры установки «Эндвис» поперёк силовых линий суммарного магнитного поля будет упруго (не жёстко) ограничено величиной d по многим причинам. Главными из этих причин являются:
а) очень малая величина дрейфового смещения ионов и электронов плазмы (для ионов ~ 1 мм и менее) за время их пролёта (сверху вниз или снизу вверх) через полость большого междуоконного промежутка в сравнении с величиной d;
б) очень малая эффективная ширина и очень малые размеры продольно-осевых магнитных щелей, расположенных над и под полостью каждого из малых междуоконных промежутков, из-за чего, в частности, любой ион или электрон термоядерной плазмы, оказавшийся при одном из пролётов через полость большого междуоконного промежутка в интервале расстояний от стенки «окна», к которому дрейфово-азимутально движется, от $d + h - \lambda$ (h – величина дрейфового смещения заряженной частицы в азимутальном направлении за один полный оборот-виток её спирально-кольцевого пути; λ – эффективная ширина продольно-осевой магнитной щели) до d, в свой следующий пролёт через внешнюю приэкваториальную зону вакуумно-плазменной камеры установки «Эндвис» (где расположены «окна») окажется не на более близком к стенке «окна» расстоянии (и, уж, тем более не на самой стенке «окна»), а в полости другого большого междуоконного промежутка на расстоянии от стенки другого «окна» (по другую сторону сдвоенного «окна») в интервале от d до $d + h - \lambda$, после чего (в следующем третьем пролёте) будет дрейфово отдаляться от стенки другого (второго) «окна» и приближаться к стенке следующего (третьего) «окна», и аналогично во всех последующих сколь угодно многочисленных пролётах до момента термоядерного сгорания или до момента диверторного выхлопа;
в) эффект магнитной диафрагмы, заключающийся в том, что в ходе диффузионного смещения ионов и электронов из глубины термоядерного плазменного образования к её поверхности (к поверхности магнитной диафрагмы) они могут попадать на пристеночные силовые линии «вертикального» магнитного поля и вместе с ними выходить (истекать) за пределы вакуумно-плазменной камеры (без контакта со стенками), образуя выхлопную

реактивную струю**;** при этом диффузионное смещение плазмы к стенке камеры упруго останавливается (ограничивается) на расстоянии d от стенки**;**
г) благодаря дрейфовым смещениям ионов и электронов термоядерной плазмы, всегда существующей (в той или иной степени) хаотическо-тепловой (броуновской) компоненте в их движении (даже при максимальном развитии энергетического эффекта) и гидростатическому эффекту сообщающихся сосудов, эффект магнитной диафрагмы будет иметь место на всей поверхности плазмы, то есть как на внешней, так и на внутренней её стороне, а также на приоконных участках;
д) по мере развития энергетического эффекта поперечная составляющая скорости ионов и электронов термоядерной плазмы будет становиться всё более и более малой (во много раз меньшей продольной составляющей) и, следовательно, величина поперечного диффузионного их перескока с одной силовой линии магнитного поля на другую, то есть величина поперечной диффузии термоядерной плазмы будет также становиться всё более и более малой.
При этом сколько-нибудь серьёзных оснований опасаться слишком большой магнитно-диверторной утечки плазмы, то есть такой утечки, при которой было бы невозможно удерживать плазму и её энергию (при достаточно большой её плотности) на необходимую для термоядерного зажигания величину (до нескольких секунд), нет. Давно доказано, что даже без энергетического эффекта обычная (классическая) диффузия плазмы в магнитном поле, инициирующая магнитно-диверторную утечку, недостаточно велика для этого. К недостаточно хорошему удержанию плазмы и её энергии может приводить не магнитно-диверторная утечка (например, на токамаках таковой никто не боится), а вредные дрейфовые смещения плазмы и разного рода неустойчивости плазмы, в той или иной степени присущие всем другим термоядерным установкам и полностью отсутствующие в установке «Эндвис». В установке «Эндвис» плазма будет абсолютно устойчивой (по многим причинам), а все дрейфовые смещения частиц плазмы будут только полезными и, следовательно, желанными.
Магнитно-диверторная утечка плазмы из вакуумно-плазменной камеры установки «Эндвис» (в варианте энергетического термоядерного реактора – ЭТЯР) будет строго пропорциональной количеству инжектируемого термоядерного топлива и, следовательно, в начальный (пусковой) период времени будет особенно малой.
В предпусковой период времени, то есть в период первично-инжекционного заполнения рабочего объёма вакуумно-плазменной камеры плазмой, время удержания плазмы и её энергии может достигать многих секунд. Диверторно истекать из этого объёма сможет лишь избыточная часть плазмы, то есть лишь после полного его заполнения плазмой. В данном случае рабочий объём – это объём, где будут протекать или уже протекают термоядерные реакции.
Но из примыкающего к стенкам будущего объёма вакуумного промежутка (из нерабочего объёма вакуумно-плазменной камеры) диверторное истечение плазмы будет и в предпусковой период времени.
Пусковому моменту (периоду) времени будет соответствовать минимально возможная величина β_{Σ} (например, равная 0,2), при которой будет осуществляться устойчивое и

достаточно мощное, для последующего быстрого саморазгона (разгорания), термоядерное «горение». Минимальная термоядерная мощность «поджига» и саморазгона (при условии соответствующего увеличения подачи инжектируемого топлива) может составлять всего лишь несколько сотен киловатт для ЭТЯР «Эндвис» с Д кам. ~ 5 – 10 метров.
Вместе с тем с ростом секундной подачи термоядерного топлива параметры удерживаемой (не на века, а лишь на необходимый для термоядерного «горения» сравнительно небольшой отрезок времени) термоядерной плазмы и величина термоядерного энерговыделения будут очень существенно изменяться. Это отражено на качественных графиках, изображённых на рис. 13 моего доклада «Новый подход к проблеме УТС. Термоядерная установка «Эндвис», состоявшегося на XXIX-й Звенигородской конференции по физике плазмы и УТС (25 февраля – 1 марта 2002 г.) и в моей статье по этому докладу, опубликованной в Интернете на сайте**:** naturalist.rarib.ru и по ключевому слову «Эндвис».
С ростом секундной подачи термоядерного топлива будет расти величина β_Σ и, разумеется, величина магнитно-диверторной утечки (реактивного выхлопа) части термоядерной плазмы. Когда же такого рода утечка достигает достаточно большой величины (например, при β_Σ = 0,4), ей сопутствующая очень значительная диверторная сепарация ионов и электронов (и их тоже!) возбуждает два очень важных эффекта (при $\beta_\Sigma \approx 1$ они максимальны)**:**

энергетический эффект, при котором термоядерное энерговыделение возрастёт во много раз (в пределе до нескольких миллиардов раз, что следует из соответствующих математических вычислений) и эффект полного внутреннего отражения наиболее высокочастотных электромагнитных излучений термоядерной плазмы (рентгеновское и тем более гамма-излучение за пределы термоядерной плазмы, в сторону стенок, выйти почти не смогут). В свою очередь эти два эффекта обеспечат возможность высокоэффективной работы ТЯЭС и ТЯРД типа «Эндвис» не только на термоядерных реакциях, на которых можно работать и без этих эффектов (это реакции D – T, D – D, D – ^{3}He и ^{11}B – p), но и на многих других термоядерных реакциях, в том числе и на абсолютно экологически чистой реакции ^{3}He – ^{3}He, то есть $^3\text{He} + {}^3\text{He} \rightarrow {}^4\text{He} + 2\text{p} + 12{,}85$ МэВ.
В МТУ «Эндвис» энергетический эффект возникает вследствие достаточно интенсивной магнитно-диверторной **утечки** части термоядерной плазмы, в ходе которой будет иметь место диверторная сепарация заряженных частиц плазмы по направлениям вектора их скорости (магнитно-диверторному выбросу-выхлопу будут подвержены прежде всего те из них, у которых будет особенно большой поперечная составляющая вектора скорости) и **самопроизвольно** возникнет преимущественно продольное (тороидально-вихревое) вращение термоядерной плазмы, и будет связан с сопутствующим этому вращению значительным ростом плотности плазмы во внешних слоях термоядерного плазменного образования. С ростом интенсивности магнитно-диверторной утечки части термоядерной плазмы и, следовательно, величины (степени) диверторной сепарации будет расти и величина энергетического эффекта, то есть величина $К_{\text{ус. энерг.}}$. Диверторная же утечка части термоядерной плазмы и, следовательно, диверторная сепарация зависит от величины β_Σ (чем больше β_Σ, тем более интенсивны диверторная утечка и сепарация плазмы) и

поэтому энергетический эффект ($К_{ус._{энерг.}} > 1$) будет начинаться лишь при достаточно

большой величине β_{Σ} (например, с $\beta_{\Sigma} = 0{,}3 – 0{,}4$, если не с ещё больших β_{Σ}, что

принципиально невозможно на установках типа «Токамак») и достигать максимальной величины при максимально возможной величине β_{Σ}, то есть при $\beta_{\Sigma} \approx 1$. Кроме этого

величина $К_{ус._{энерг.}}$ будет сильно зависеть от средней температуры термоядерной плазмы,

от которой будет зависеть различие температур разных её компонентов, не одинаково нагреваемых высокоэнергичными продуктами термоядерных реакций. Особенно большой величина $К_{ус._{энерг.}}$ может достигать при $\beta_{\Sigma} \approx 1$ и наиболее высокой средней температуре

термоядерной плазмы, когда проявится и достигнет очень значительной величины эффект «холодных» электронов.
Энергетический эффект – самый важный из эффектов, свойственных МТУ (ЭТЯР) типа «Эндвис», -- невозможен на МТУ типа «Токамак». Сущность же (природа) этого эффекта оказалась очень простой и аксиомно очевидной. Во-первых, энергетический эффект вытекает из уже давно известного (на токамаках с полоидальным магнитным дивертором) эффекта диверторной сепарации частиц плазмы по направлениям вектора их скорости, причём при более значительных β_{Σ}, чем в МТУ «Токамак», он должен быть особенно

большим (интенсивным). Во-вторых, в магнитной конфигурации МТУ «Эндвис» высокоинтенсивная диверторная сепарация частиц плазмы (возможная лишь при достаточно больших β_{Σ}) приведёт всю плазму в целом в тороидально-вихревое вращение, то

есть преобладающе вдоль силовых линий суммарного магнитного поля (из-за того, что лучше всего будут удерживаться частицы плазмы с большой относительной величиной продольной составляющей вектора скорости). В третьих, из газодинамики (из закона Бернулли) давно известно, что при возникновении однонаправленного (подобного ветру) газового потока поперечное давление в нём уменьшается (именно поэтому если дунуть между двумя параллельно и близко друг к другу расположенными листами бумаги, эти листы не отталкиваются, а наоборот «притягиваются» друг к другу), причём чем больше его скорость, тем сильнее степень уменьшения в нём поперечной составляющей давления (благодаря этому эффекту летают птицы и самолёты). В четвёртых, при отсутствии каких-либо преград-препятствий направленному движению газового (плазменного) потока и замкнутости этого потока на себе самом, продольное давление этого потока ($P_{||}$ или $P_{паралл.}$)

будет восприниматься лишь самим этим потоком (он будет давить сам на себя и сжимать сам себя) и будет равно поперечному давлению, в связи с чем не следует пугаться очень больших величин продольного давления термоядерной плазмы, реальных лишь по

отношению к некой воображаемой поперечной перегородке, препятствующей свободному продольному движению частиц (но в МТУ «Эндвис», за исключением сравнительно слабых кулоновско-диффузионных столкновений частиц плазмы, ничто не будет препятствовать продольному движению этих частиц). В пятых, так как поперечное давление равновесной термоядерной плазмы должно быть равно внешнему давлению её удерживающего суммарного магнитного поля, уменьшение поперечного давления плазмы и, следовательно, уменьшение её давления на магнитное поле, из-за её тороидально-вихревого вращения (при прежнем магнитном давлении), будет нейтрализоваться и компенсироваться соответствующим ростом плотности плазмы (во внешних приповерхностных слоях более сильным, чем в более глубоких и наименее сильным возле внутренней её поверхности), восстанавливающим прежнее (до вращения плазмы) давление. В шестых, термоядерное энерговыделение пропорционально квадрату плотности плазмы и, следовательно, рост плотности плазмы из-за её торидально-вихревого вращения явится причиной и соответствующего роста энерговыделения при тех же значениях T_0 и H_Σ как и до вращения плазмы. В седьмых, несмотря на то, что поперечная составляющая полной температуры T_0 тороидально вращающейся плазмы, то есть $T_\perp$ или $T_{перп.}$, может быть сравнительно малой (во много раз меньшей, чем T_0), интенсивность термоядерного энерговыделения термоядерной плазмы будет определяться только величиной T_0, а не величиной $T_\perp$ ($T_{перп.}$) или $T_{||}$ ($T_{паралл.}$) и, разумеется, плотностью плазмы. Кстати, $T_{паралл.} \approx T_0$. По-видимому, сформируются два продольно движущихся потока частиц плазмы (с малой и очень малой поперечной составляющей скорости), направление движения которых будет взаимно противоположным (встречным). – Вся плазма в целом станет продольно вращаться в двух взаимно противоположных направлениях.

Кроме этого при работе ЭТЯР типа «Эндвис» в режимах с большой и очень большой величиной β_Σ (при $\beta_\Sigma \sim 1$) проявится эффект сжатия магнитного поля плазмой. Это связано с тем, что в вакуумно-плазменной камере ЭТЯР «Эндвис» выталкиваемое из плазмы полоидально-тороидальное магнитное поле сможет разместиться только в свободной от плазмы части объёма этой камеры (за её пределы тороидальное магнитное поле выйти не может). Поэтому в этом свободном от плазмы объёме, то есть в промежутке между первой стенкой камеры и поверхностью термоядерного плазменного образования магнитное поле сожмётся (увеличит свою напряжённость).

Благодаря эффекту сжатия магнитного поля плазмой, можно будет увеличивать напряжённость удерживающего плазму суммарного магнитного поля до очень большой величины (до 50 килоэрстед и более) без увеличения электрического тока в магнитных катушках, то есть при значительно меньшей исходной (когда в камере ещё нет плазмы) напряжённости этого поля. С ростом размеров ЭТЯР «Эндвис» потенциальные возможности использования этого эффекта будут расти.

В ЭТЯР «Эндвис» минимально допустимая напряжённость суммарного магнитного поля будет определяться максимально допустимой величиной ларморовского радиуса наиболее быстрых ионов плазмы (электрически заряженных продуктов термоядерных реакций), а не необходимостью, при не слишком малоплотной плазме, добиться получения не слишком малого термоядерного энерговыделения. Если же учесть эффект сжатия магнитного поля плазмой, можно добиться ещё меньшей величины минимально допустимой напряжённости суммарного магнитного поля, создаваемого магнитными катушками (таковым оно будет в начальный период времени, то есть до инжекционного заполнения вакуумно-плазменной камеры плазмой).
Минимально допустимая величина напряжённости этого поля с учётом эффекта сжатия (H_{Σ} мин.$_0$) и без учёта этого эффекта (H_{Σ} мин.$_1$) может быть приблизительно такой (для ЭТЯР «Эндвис» с разными экваториальными диаметрами вакуумно-плазменной камеры)**:**

Д кам. = 3 м	H_{Σ} мин.$_0 \approx$ 25 кЭ (2,5 Т)	H_{Σ} мин.$_1 \approx$ 35 кЭ (3,5 Т)
Д кам. = 5 м	H_{Σ} мин.$_0 \approx$ 16 кЭ (1,6 Т)	H_{Σ} мин.$_1 \approx$ 23 кЭ (2,3 Т)
Д кам. = 10 м	H_{Σ} мин.$_0 \approx$ 8 кЭ (0,8 Т)	H_{Σ} мин.$_1 \approx$ 12 кЭ (1,2 Т)
Д кам. = 16 м	H_{Σ} мин.$_0 \approx$ 5 кЭ (0,5 Т)	H_{Σ} мин.$_1 \approx$ 10 кЭ (1 Т)

Магнитному полю напряжённостью в 5 кЭ (0,5 Т) соответствует давление магнитного поля, удерживающее плазму почти такого же давления (если $\beta_{\Sigma} \approx 1$) и распирающее соответствующие магнитные катушки, равное одной атмосфере. Следовательно, при внешнем атмосферном давлении в одну атмосферу, такое магнитное поле обеспечит почти полное отсутствие механических (силовых) нагрузок на конструкцию магнитных катушек и в сочетании с простотой создания столь слабого магнитного поля (намного проще и легче, чем поле с Н = 30 – 50 и более кЭ) очень значительно упростит и удешевит создание магнитных катушек и ЭТЯР «Эндвис» в целом.
С учётом же того обстоятельства, что в случае возникновения энергетического эффекта не только ионы термоядерного топлива, но и ионы (атомные ядра) продуктов термоядерных реакций (сколь бы большой их кинетическая энергия ни была), будут иметь очень малую поперечную составляющую вектора скорости и, следовательно, малые ларморовские радиусы, а также с учётом допустимости попадания некоторых из этих ионов (очень малой их части) на стенку вакуумно-плазменной камеры (в пределах возможности соответствующего её охлаждения охлаждающим теплоносителем) ЭТЯР «Эндвис» смогут высокоэффективно работать (развивая, при этом, более чем достаточно большую мощность) и при ещё более слабых магнитных полях, например, при $H_{\Sigma} \sim$ 1 кЭ (~ 0,1 Т)! Но использовать такую возможность допустимо и целесообразно лишь в исключительных (особых) случаях.
ЭТЯР типа «Эндвис» с Д кам. = 16 – 20 метров и с H_{Σ} мин.$_0 \sim$ 5 кЭ наиболее оптимальны для использования в качестве наземных ТЯЭС.
Что касается величины вырабатываемой термоядерной мощности (энергии) при столь

слабых магнитных полях, то эта мощность может быть как сравнительно малой (лишь немного большей джоулевых энергопотерь в не сильно охлаждённых, то есть в почти тёплых, магнитных катушках), так и сколь угодно большой.
Например, работая на термоядерной реакции $^{11}B + p \rightarrow 3\ ^4He + p + 8{,}682$ МэВ (^{11}B – 8,2 %) при $T_p = 200$ кэВ, H_Σ мин.$_0 \approx 8$ кЭ (но H_Σ мин.$_1 \approx 12$ кЭ), $\beta_\Sigma \approx 1$ и $K_{\text{ус. энерг.}} \sim 3 \cdot 10^7$ ($K_{\text{ус. энерг.}}$ – коэффициент усиления термоядерного энерговыделения), термоядерный реактивный двигатель (ТЯРД) «Эндвис» с Д кам. = 10 м и с объёмом термоядерной плазмы ($V_{\text{пл.}}$) равным $\approx 1{,}6 \cdot 10^8$ см^3 способен развить термоядерную мощность ($Q_{\text{эн.}}$) равную $\approx 2{,}1 \cdot 10^{10}$ кВт., чему при эффективной скорости истечения ($W_{\text{эфф.}}$) реактивной струи плазмы равной ≈ 8400 км./сек соответствует реактивная тяга (F) этого ТЯРД, которую он смог бы развить, равная ≈ 500 тонн и секундный расход боро-протиевого термоядерного топлива (m) равный ≈ 0,595 кг/сек. Попадающая же на стенки вакуумно-плазменной камеры этого ТЯРД мощность электромагнитных излучений плазмы будет, благодаря эффекту полного внутреннего отражения, достаточно малой, чтобы и при столь большой термоядерной мощности их нагрев был незначительным (будет достаточно использовать регенерационное охлаждение стенок).
Есть основания предполагать, что при очень больших уровнях мощности ТЯРД «Эндвис» и нейтронное излучение, образующееся в побочных или в прямых термоядерных реакциях (например, типа D – D), может быть подвержено эффекту полного внутреннего отражения. Запертые же нейтроны (почти все) могут затем исчезнуть в ходе термоядерной реакции $n + p \rightarrow D + \gamma + 2{,}2$ МэВ. Из-за отсутствия у нейтронов электрического заряда, эффективное сечение этой реакции очень велико (особенно если их скорость по отношению к скорости протонов мала).
Наиболее оптимальным размером Д кам. ТЯРД «Эндвис» оптимального размера пилотируемых многоразовых межпланетных космических кораблей является Д кам. = 8 – 12 м.
Чем более значителен секундный расход термоядерного топлива и, следовательно, чем более значительна магнитно-дивертерная утечка (реактивный выхлоп) части термоядерной плазмы, тем более устойчиво (и без этого устойчивое) магнитное удержание плазмы в ТЯЭС и в ТЯРД типа «Эндвис». Чем больше размеры ТЯЭС и ТЯРД типа «Эндвис», тем более слабые магнитные поля возможны и достаточны для устойчивого удержания плазмы в их вакуумно-плазменных камерах и их высокоэффективной работы и тем ниже их удельная (на единицу массы или объёма) стоимость.

Изготовлять установку «Эндвис» путём деформирования геометрически строгого (правильного) тороидального соленоида, конечно же, не придётся (такого рода воображаемая деформация на практике невозможна). Все элементы конструкции этой установки должны проектироваться и затем изготовляться расчётным путём. За основу же

расчёта необходимо рассматривать два условия**:** обеспечение тороидальности магнитного поля, создаваемого соответствующей системой магнитных катушек (не одной катушкой) в полости вакуумно-плазменной камеры этой установки, и обеспечение минимально возможной неоднородности этого поля в продольном и в поперечном (радиальном) направлениях.

Для выполнения первого условия обмотки всех соответствующих (создающих полоидально-тороидальное магнитное поле) магнитных катушек должны быть размещены строго пропорционально (должна учитываться разная кривизна камеры на разных её участках), максимально равномерно и с проводниками одинаковой толщины в направлении, перпендикулярном к стенкам вакуумно-плазменной камеры.

Для выполнения второго условия необходимо до оптимально приемлемой величины минимизировать ширину (в азимутальном по отношению к вертикальной оси симметрии направлении) оптимально вытянутых в вертикальном направлении и оптимально малого количества (трёх или четырёх) приэкваториальных сдвоенных «окон», а другие элементы конструкции изготовить таким образом, чтобы в пределах основной части вакуумно-плазменной камеры установки «Эндвис», расположенной между двумя плоскостями, перпендикулярными к вертикальной оси симметрии и проходящими через верхнюю и нижнюю точки с нулевым магнитным полем, суммарный объём полости очень узкого внешнего междустеночного промежутка был равен или почти равен объёму полости большого диаметра внутренней приосевой цилиндрической зоны.

Из несложных вычислений следует, что при Д кам. установки «Эндвис» в ≈ 9 м и экваториальном диаметре приосевой цилиндрической зоны в 4 м необходимая минимальная величина внешнего междустеночного промежутка составила бы ≈ 0,47 м (47 см.), а при Д кам. – в ≈ 15 м и экваториальном диаметре приосевой цилиндрической зоны в 8 м необходимая минимальная величина внешнего междустеночного промежутка составила бы ≈ 1,06 м.

Обмотки магнитных катушек основного (первого) «вертикального» магнитного поля должны размещаться с внешней стороны вакуумно-плазменной камеры установки «Эндвис», а также охватывать каждую из камер больших междуоконных промежутков, соосно с вертикальной осью симметрии, максимально равномерно и пропорционально, поверх внешних обмоток катушек полоидально-тороидального магнитного поля (для тех из них, которые расположены не на камерах больших междуоконных промежутков). К ним также относятся верхняя приосевая (инжекторная) и нижние приосевые (управляюще-диверторные и выхлопная) магнитные катушки.

Обмотки магнитных катушек вспомогательного (второго) «вертикального» магнитного поля должны равномерно охватывать каждую из камер малых междуоконных промежутков, внутри которых это поле будет направлено противоположно (например, вверх) направлению основного (первого) «вертикального» магнитного поля. Внутри этих камер любое тороидальное магнитное поле будет равно нулю (даже если бы какое-либо «вертикальное» магнитное поле в них отсутствовало). Выходя же за пределы этих камер и загибаясь в противоположную сторону (например, вниз) второе «вертикальное» магнитное поле будет попадать в полость каждого из больших междуоконных промежутков, дополняя первое «вертикальное» магнитное поле (здесь направления этих полей будут одинаковыми)

и отжимая от стенок «окон» полоидально-тороидальное магнитное поле.
Кроме того, важно отметить, что установка «Эндвис» сможет достаточно приемлемо эффективно работать (в варианте ТЯЭС и ТЯРД) и в случае небольших (не слишком значительных) дефектов (неточностей) в геометрических параметрах конструкции вакуумно-плазменной камеры установки «Эндвис».

Если в токамаке основное магнитное поле, удерживающее плазму (полоидальное поле), создаётся индукционно-импульсным электрическим током, при котором этот ток пропускается через саму неоднородную и флюктуирующую плазму, что приводит к развитию неустойчивостей плазмы очень опасного МГД типа и поэтому требует соблюдения критерия Шафранова – Крускала и, следовательно, использования лишь очень малых значений отношения давления плазмы к давлению суммарного магнитного поля (β_Σ),

то аналогичное (но не тождественное) этому полю полоидально-тороидальное магнитное поле установки «Эндвис» будет создаваться внешним по отношению к плазме электрическим током, пропускаемым через обмотки соответствующих магнитных катушек. Благодаря этому, в ЭТЯР «Эндвис» β_Σ может достигать очень большой величины (вплоть

до $\beta_\Sigma \approx 1$) и при этом никакой неустойчивости плазмы не возникнет.

Если в токамаке очень сильное классическо-тороидальное магнитное поле используется лишь для МГД стабилизации плазмы (поэтому это поле является не основным, а вспомогательным) и при этом возбуждает вертикально направленные (в сторону верхней и нижней стенок) центробежный и градиентный дрейфы ионов и электронов, что ведёт к разделению электрических зарядов и к возбуждению радиально направленного электрического дрейфа плазмы, то в МТУ «Эндвис» центробежно-градиентный дрейф будет направлен в азимутальном (по отношению к вертикали) направлении, не встречая каких-либо преград-препятствий (в том числе во внешнем приэкваториальном поясе, где будет обтекать сдвоенные «окна»), а ему соответствующий дрейфовый электрический ток возбудит (создаст) магнитное поле, которое полностью скомпенсирует радиальную неоднородность полоидально-тороидального магнитного поля.
В МТУ (ЭТЯР) «Эндвис» радиально направленный центробежно-градиентный дрейф ионов и электронов при их вертикальном обтекании сдвоенного «окна» будет симметрично переменным и, следовательно, будет полностью компенсироваться (сходить на нет). Даже те очень немногие из частиц плазмы, которые смогли бы пролететь через какую-либо из продольно-осевых магнитных щелей (только в строго продольном направлении) и попасть в соответствующую полость малого междуоконного промежутка, с почти сто процентной вероятностью тут же вылетят обратно в основной объём вакуумно-плазменной камеры через соосно противостоящую другую продольно-осевую магнитную щель. Вероятность вылета частиц основной (термоядерной) плазмы через столь же малые приоконные поперечно-осевые магнитные щели (к тому же расположенные в верхней и нижней зонах малых междуоконных промежутков на радиальном луче, перпендикулярно пересекающем вертикальную ось симметрии МТУ «Эндвис», то есть даже не примыкают к основному объёму вакуумно-плазменной камеры) будет и вовсе близкой к нулю (помимо других причин, из-за почти полного или полного отсутствия в этих зонах ионов и электронов,

имеющих достаточно большую поперечную составляющую вектора скорости).
МТУ типа «Токамак» могут быть как без магнитного дивертора, так и с ним, причём магнитный дивертор токамака возможен в трёх принципиально различающихся вариантах (полоидальный, тороидальный и бандл-дивертор), представляет собой отдельное от самого токамака устройство (отдельную систему) и его создание связано с значительными трудностями (проблемами)**;** настолько значительными, что, несмотря на возможную пользу использования дивертора, большинство построенных токамаков (не только первые из них) бездиверторные. В установке же типа «Эндвис» диверторный эффект будет возникать самопроизвольно-автоматически и во всём объёме её вакуумно-плазменной камеры, так как будет являться естественным (неотделимым) свойством всей её конструкции и одним из эффектов, на котором основана её работа в варианте ЭТЯР. Магнитно-диверторный эффект и тесно с ним связанный (вытекающий из него) очень важный эффект магнитной диафрагмы естественны и обязательны для любой МТУ типа «Эндвис».
В отличие от токамака, принципиально не способного использоваться (работать) в качестве бортовой ТЯЭС какого-либо космического летательного аппарата (КЛА) и в качестве термоядерного реактивного двигателя (ТЯРД), МТУ (ЭТЯР) «Эндвис» сможет использоваться (работать) как в качестве достаточно компактных, лёгких и мощных бортовых ТЯЭС КЛА, так и в качестве ТЯРД. Более того, по своей конструкции и по принципу работы МТУ (ЭТЯР) «Эндвис» -- это уже готовый (самой Природой предназначенный для этого) ТЯРД, который может быть лишь приспособлен для работы в качестве ТЯЭС. Последнее же означает, что даже первая экспериментальная ТЯЭС типа «Эндвис» будет являться и первым экспериментальным ТЯРД этого типа (одновременно!). Эти МТУ очень сильно отличаются друг от друга и по многим другим параметрам и свойствам.

На технических рисунках (см. рис. 1 – 7) цифровыми позициями показаны**:**
1 – силовые линии полоидально-тороидального магнитного поля;
2 – силовые линии основного «вертикального» магнитного поля;
3 – термоядерная плазма (отмечена редкой штриховкой);
4 – силовые линии вспомогательного «вертикального» магнитного поля (здесь это поле направлено противоположно полю 2);
5 – полость («камера») малого междуоконного промежутка;
6 – прилегающая к вертикальной оси симметрии МТУ «Эндвис» (приосевая) область (зона), в которой величина β_{Σ} будет всегда близкой к нулю и которая будет заполнена

сравнительно «холодной» газо-плазменной смесью (при инжекции газообразного термоядерного топлива вдоль осевой линии «сверху» «вниз») или даже (при отсутствии осевой инжекции этого топлива) почти чистым (без плазмы) вакуумом (отмечена более частой штриховкой);
7 – верхняя приосевая (инжекторная) магнитная катушка – один из элементов системы основного «вертикального» магнитного поля;

8 – очень малая приоконная область (зона) с нулевым магнитным полем;

9 – приоконные малые вспомогательные каналы инжекции термоядерного топлива;
10 – герметизирующая прокладка, например, из металлического бора;
11 – экваториальная плоскость;
12 – цилиндрический (с коническим расширением внизу) трубчатый канал основной подачи (инжекции) первоначальной плазмы или первоначально нейтральных очень горячих атомов (очень горячего газа), то есть термоядерного топлива в соответствующем предпусковом (начальном) состоянии, а затем (после запуска ТЯР «Эндвис» в работу), как правило, газообразного термоядерного топлива;

13 – отверстие одного из приэкваториальных «окон», соединяющее окружающее МТУ (ТЯР) «Эндвис» внешнее пространство с нерабочей тороидальной полостью внутреннего очевидно тороидального элемента конструкции этой МТУ (этого ТЯР)**;** в полости этого отверстия и в нерабочей тороидальной полости напряжённость любого тороидального магнитного поля этой МТУ (этого ТЯР) будет, как и во внешнем пространстве (вне вакуумно-плазменной камеры этой установки), равной нулю**;** через отверстия «окон» будет удобно осуществлять подачу электропитания для внутренних магнитных катушек 14, а также рабочее вещество для системы охлаждения внутреннего очевидно тороидального элемента конструкции и внутренних катушек 14**;**
14 – внутренние и внешние магнитные катушки системы полоидально-тороидального магнитного поля 1**;**
15 – магнитные катушки системы основного «вертикального» магнитного поля 2 (это поле будет обладать значительными управляющими свойствами)**;**
16 – основная управляюще-диверторная магнитная катушка системы основного «вертикального» магнитного поля 2**;**

17 – нижний приосевой (выхлопной) участок диверторно-выхлопной части МТУ (ТЯР) «Эндвис», где во втором варианте этой МТУ (этого ТЯР) размещена зона магнитогидродинамического (МГД) преобразования энергии выхлопной реактивной струи плазмы в электроэнергию**;**
18 – магнитная катушка вспомогательного «вертикального» магнитного поля 4 полости 5 малого междуоконного промежутка**;**
19 – охватывающая «камеру» большого междуоконного промежутка магнитная катушка системы полоидально-тороидального магнитного поля 1**;**
20 – охватывающая «камеру» большого междуоконного промежутка магнитная катушка системы основного «вертикального» магнитного поля 2**;**
21 – внешняя поверхность плазменного слоя**;**
22 – внутренняя поверхность плазменного слоя.

Рис. 4 иллюстрирует механизм компенсации радиального спада напряжённости полоидально-тороидального магнитного поля ($H_{тор.}$) магнитным полем дрейфового электрического тока ($H_{др.}$), благодаря чему на всей поверхности термоядерного плазменного образования (**всюду**) будет обеспечиваться (соблюдаться) равенство суммарного магнитного и плазменного давлений.

На рис. 2 приэкваториальные сдвоенные «окна» не показаны, так как они не попали в плоскость этого вертикально-осевого сечения (см. рис. 5).

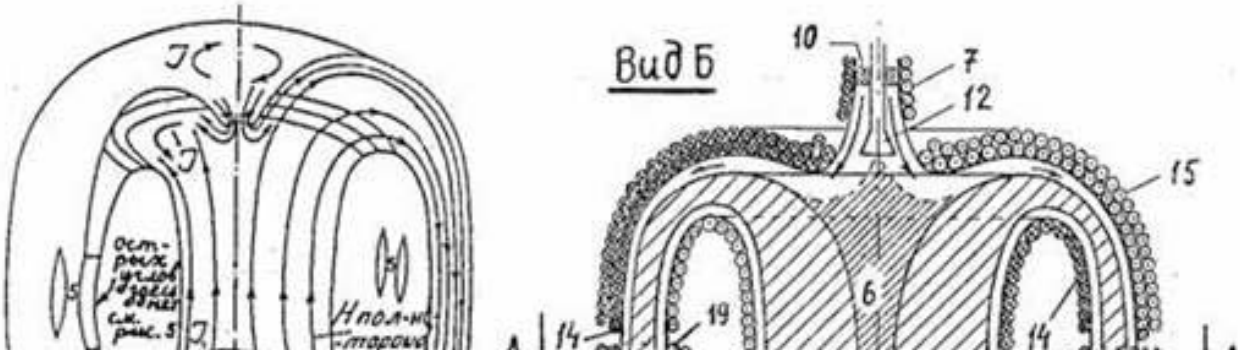
Рис. 6 и рис. 7 дополняют рис. 1 – 5. На рис. 6 большими вертикальными стрелками показано направление полоидально-тороидального и (или) «вертикального» магнитного поля в междустеночном промежутке внешней (приоконной) части приэкваториальной зоны (или в полости 5) вакуумно-плазменной камеры МТУ «Эндвис».

Рис. 8 – 10 взяты из книги М. Хеглер, М. Кристиансен Введение в управляемый термоядерный синтез, Москва, 1980 г.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Журнал ТИИЭР, том 69. Тематический выпуск «Управляемый термоядерный синтез: магнитное удержание». Москва, 1980 г.

2. Ораевский В. Н. Ядерная энергетика. Киев, 1978 г.
3. Хеглер М., Кристиансен М. Введение в управляемый термоядерный синтез. Москва, 1980 г.
4. Роуз Д. Дж., Кларк М. Физика плазмы и управляемые термоядерные реакции. Москва, 1963 г.
5. Арцимович Л. А. Управляемые термоядерные реакции. Москва, 1963 г.
6. Арцимович Л. А., Лукьянов С. Ю. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях. Москва, 1972 г.
7. Дюдерштадт Дж., Мозес Г. Инерциальный термоядерный синтез. Москва, 1984 г.
8. А. И. Морозов, В. В. Савельев. О галатеях – ловушках с погружёнными в плазму проводниками. – В журнале УФН. 1998 г., № 11, том 168.
9. Д. Д. Рютов. Открытые ловушки. – В журнале УФН, 1988 г., № 4, том 154.
10. Проект ИНТОР, выпуски 1 – 3. Москва, 1981 г.
11. Некоторые проблемы создания термоядсерных реакторов. ЦНИИ информации и технико-экономических исследований по атомной науке и технике. Москва, 1973 г.
12. Сборник статей под редакцией В. А. Чуянова. Инженерные проблемы установок ТОКАМАК. Москва, 1986 г.


Вид Б
10
7
12
15
6
19
14
14

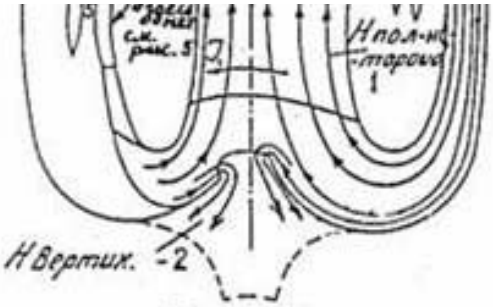


Рис. 1

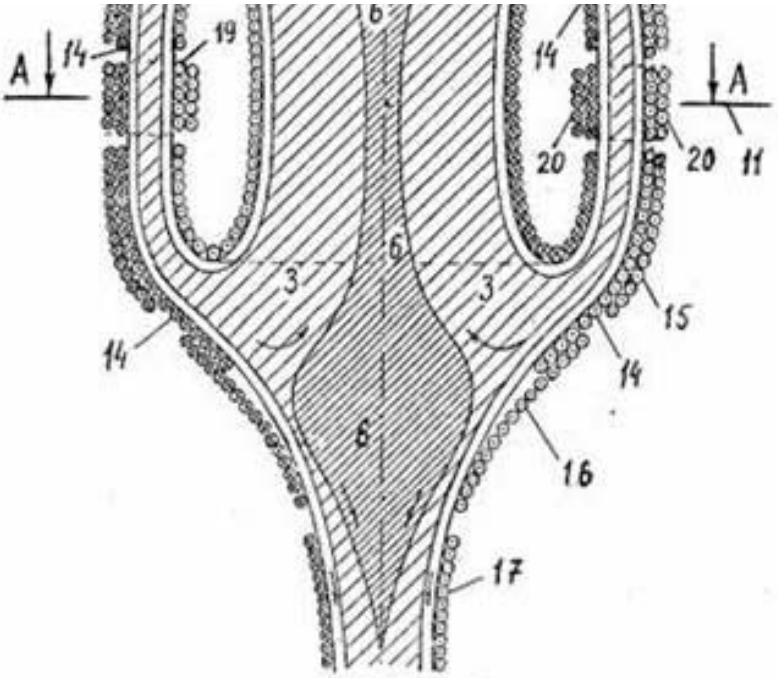


Рис. 2

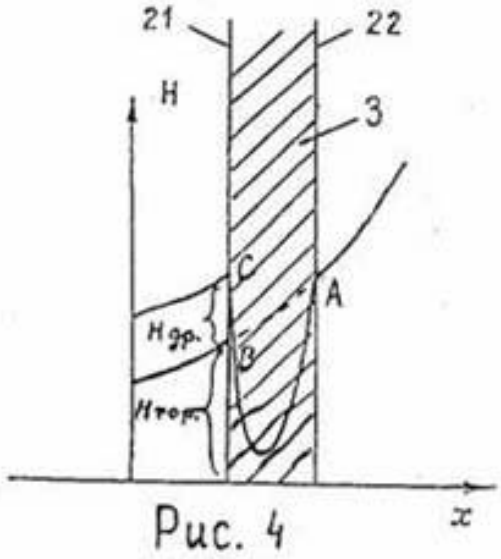


Рис. 4

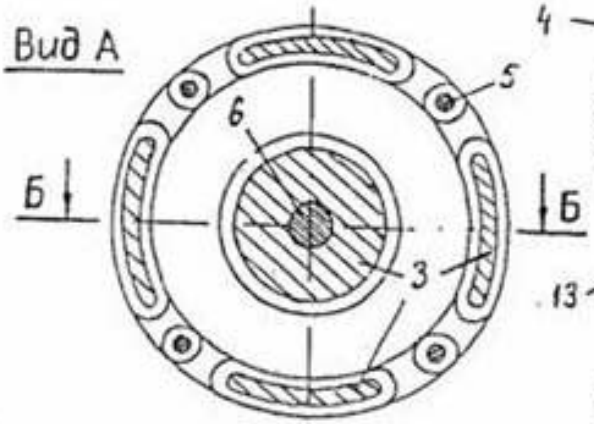


Рис. 5

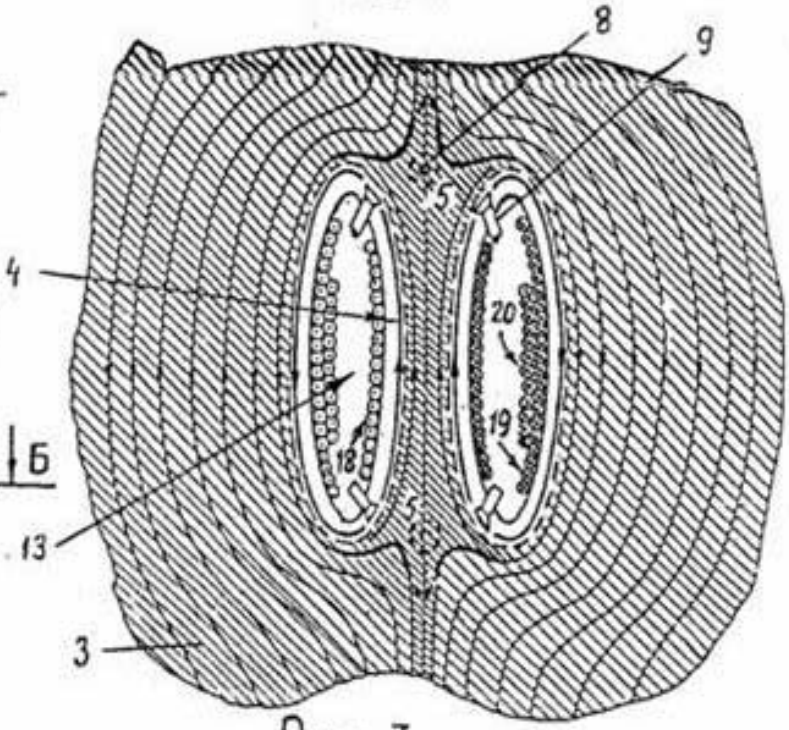
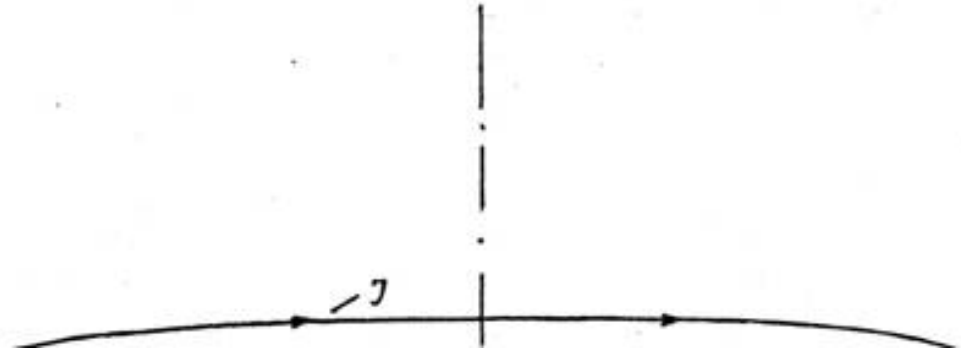


Рис. 3



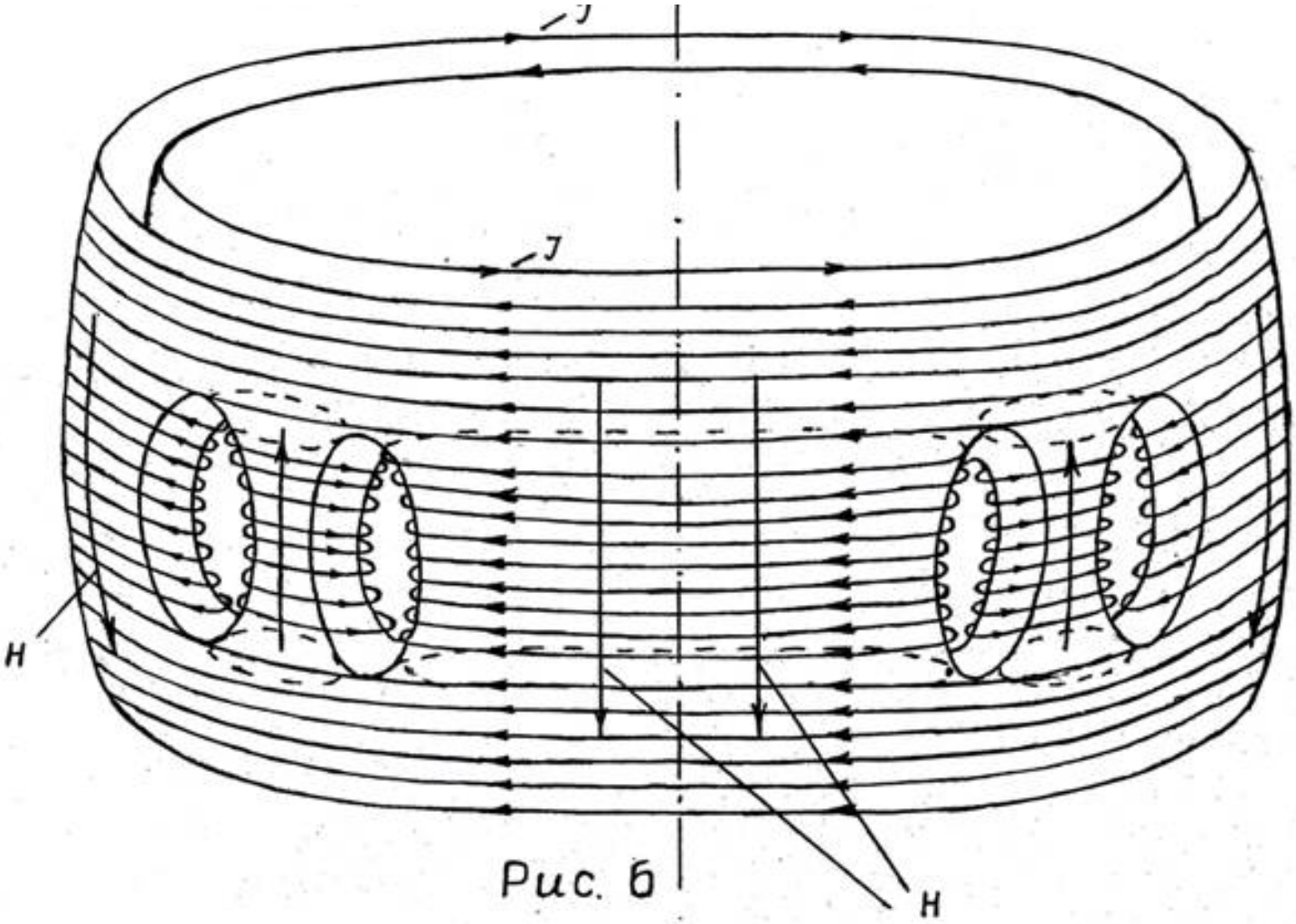


Рис. 6

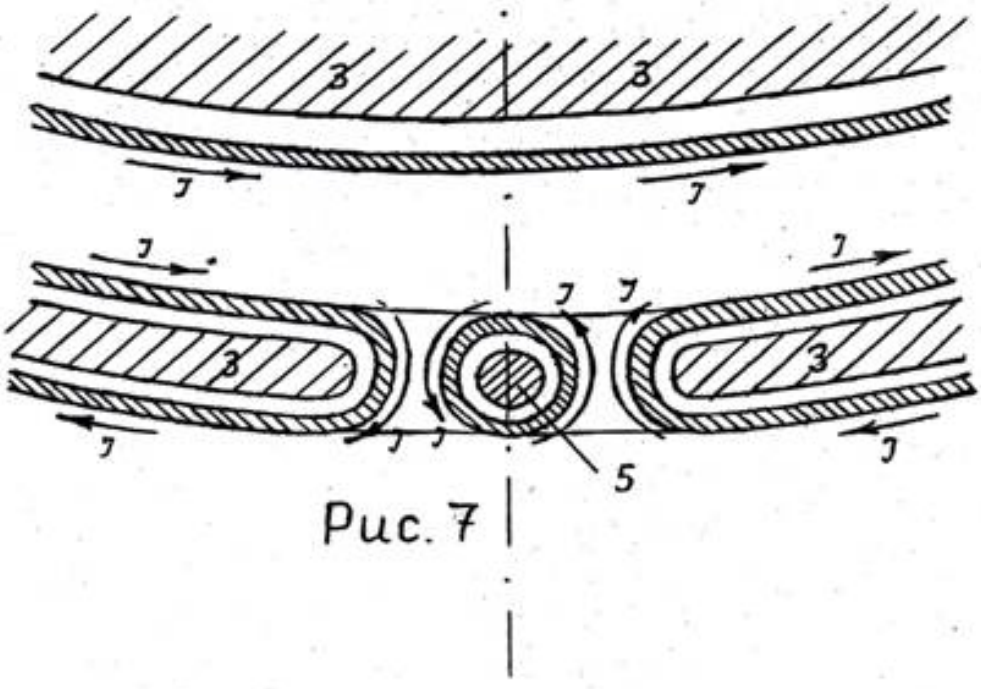


Рис. 7

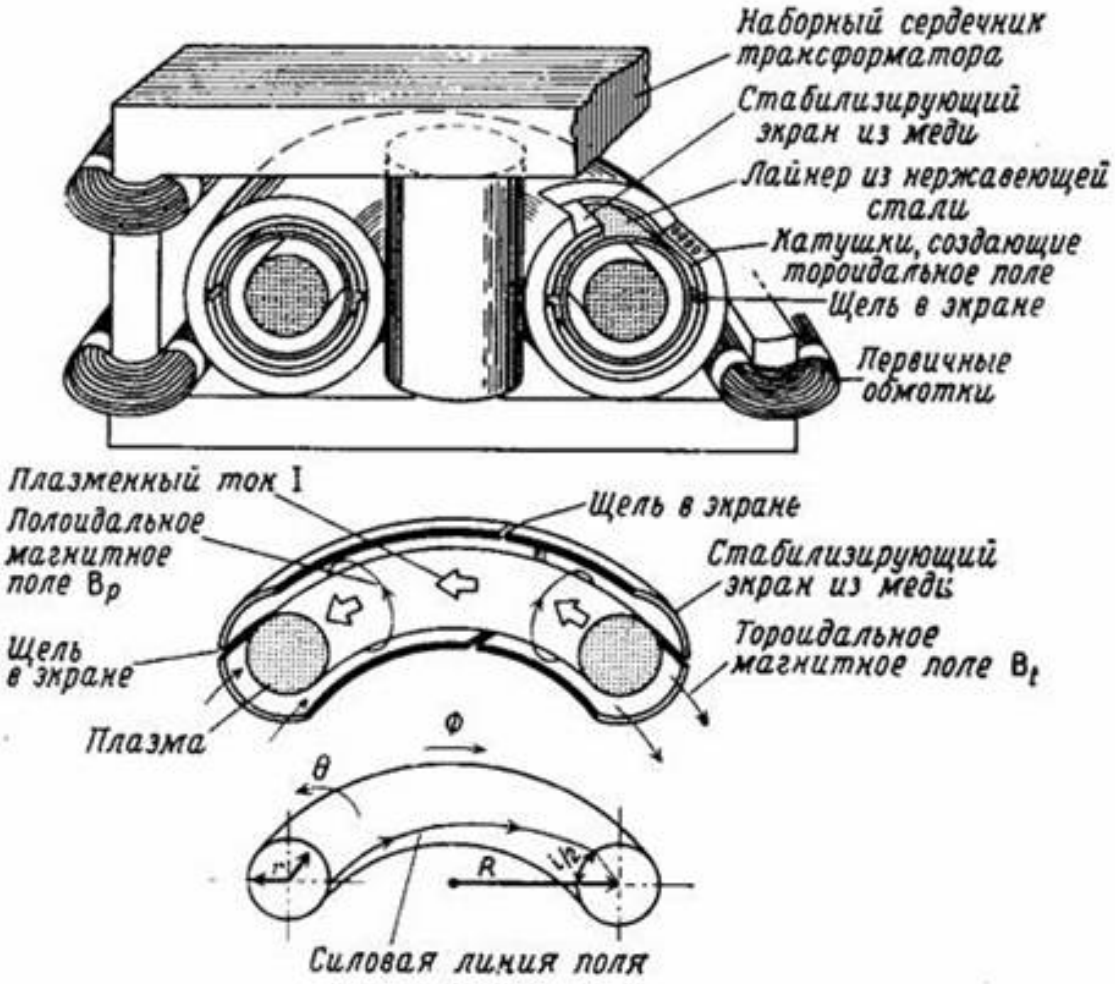


РИС. 8. Основные элементы токамака Суперпозиция сильного тороидального магнитного поля, генерируемого внешними обмотками, и полоидального магнитного поля, генерируемого током, протекающим через плазму, дает магнитное поле, силовые линии которого имеют форму спирали. Такая конфигурация магнитного поля способна обеспечить удержание плазмы в токамаке. Нагрев плазмы происходит за счет выделения джоулева тепла при протекании по плазме индуцированного тороидального тока [20].

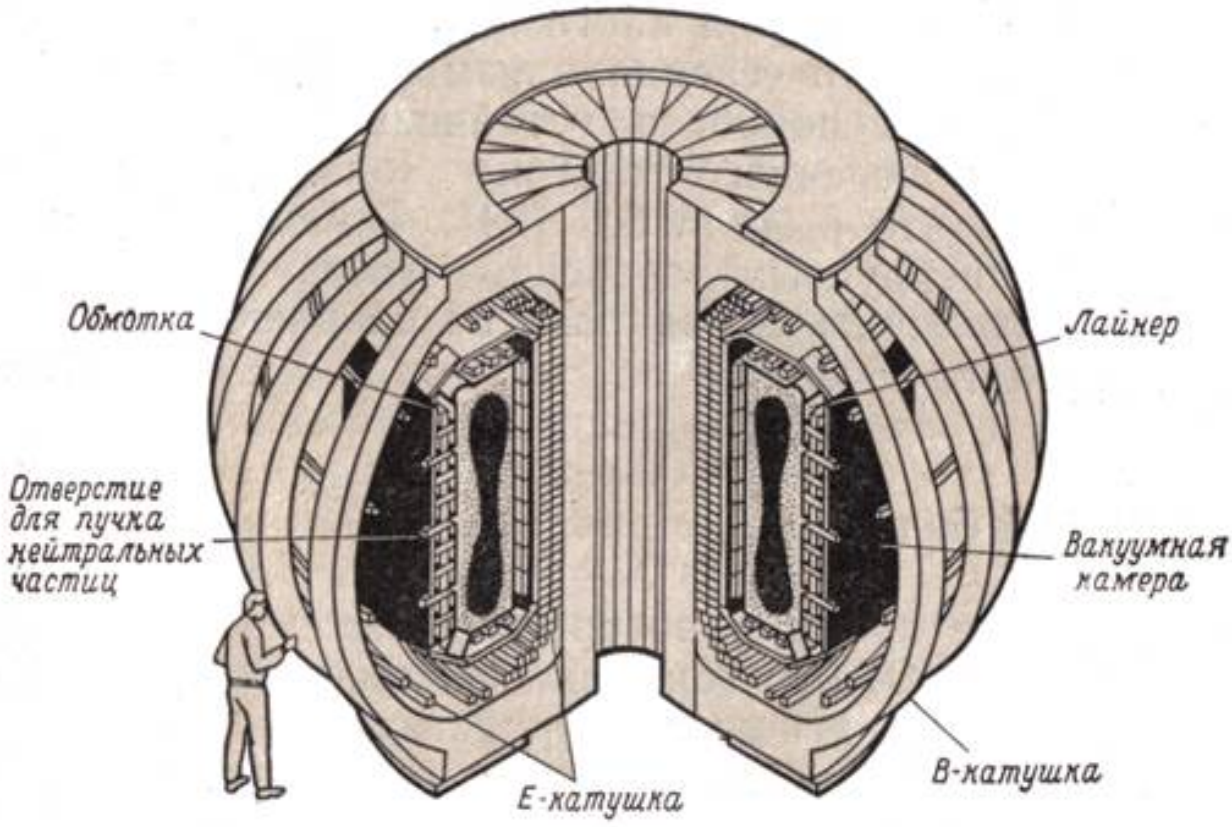


РИС. 9. Схема токамака Дублет III (предоставлена ЭРДА).

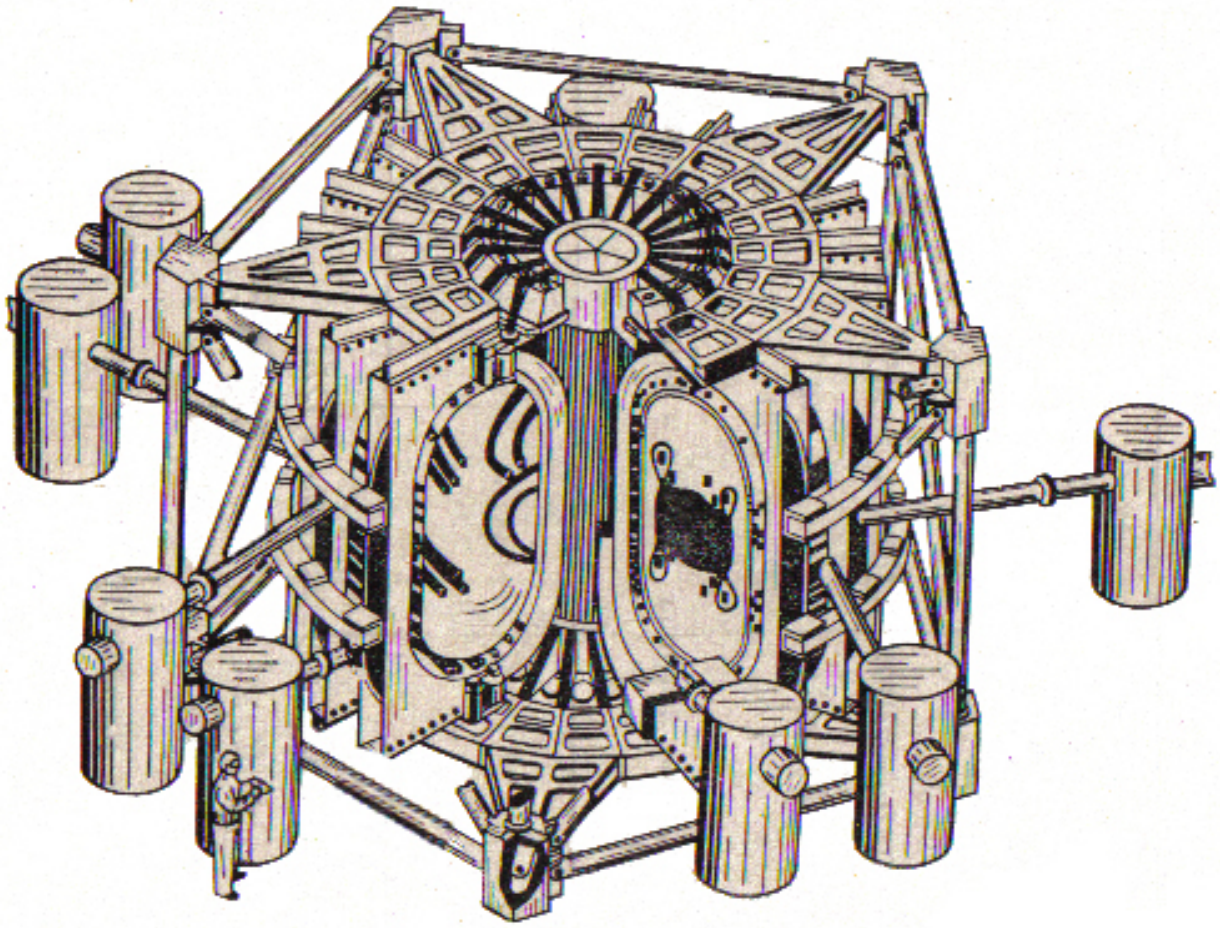


Рис. 10. Схема полоидального дивертора PDX (предоставлено ЭРДА).

О ВОЗМОЖНОМ ПУТИ РЕШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКО-ДВИГАТЕЛЬНОЙ ПРОБЛЕМЫ КОСМОНАВТИКИ.

Из проведённых автором статьи исследований следует, что самыми перспективными реактивными двигателями для космических полётов являются термоядерные реактивные двигатели (ТЯРД) с магнитным удержанием плазмы, находящейсяв тороидально-вихревом движении и в тороидальной камере яйцеобразной формы. Тезисно-кратко концепция соответствующего изобретения заключается в следующем.

Для удержания плазмы **будутиспользоватьсятолько постоянные магнитные поля**, основные из которыханалогичны полоидальному и «вертикальному» магнитным полям установки типа «Токамак». При этом какой-либо **электрический ток через** зыбкую **плазму пропускаться не будет**, а одноиз двух или **трёх** (в зависимости отмодификации соответствующего термоядерного реактора) **тороидальных** магнитныхполейвозникнетавтоматическиибудет сосредоточенолишьстой стороны термоядерного плазменного образования, куда направлен радиус-вектор кривизны магнитных силовых линий (с выпуклой стороны). Энергетический термоядерный реактор (ТЯР) этого **типа**, то естьТЯР «Эндвис» («Эндвис» означает: **эн**ергетическо-**двигательная с**истема) сможет работать не только при малых, ноии при больших иоченьбольших значениях отношения давления плазмы к давлению суммарногомагнитного поля (β), причём начинаяс некоторой величины β (например, с β = 0,3, что принципиально невозможно

на установках типа «Токамак») **диверторная сепарация** частиц плазмыстанет настолько интенсивной, чтоподавит броуновско-тепловую хаотизацию направлений их движения, в результате чеговозникнет истанет развиваться (усиливаться) энергетический эффект (при β≈ 1 онмаксимален), при

котором термоядерное энерговыделениевозрастёт **во много раз** без значительного увеличения суммарноймощностиразличного рода электромагнитных излучений плазмы. Процесс возникновения энергетического эффектав ТЯР «Эндвис» аналогичен описанному Владимиром Щербаковым (значительно позже, чем автором статьи) вегоконцепции ТЯР (смотрите его книгу «Тайны эры Водолея», М., 1996 г., стр. 262 – 266), по специально приводитьплазму в тороидальное вихревое вращение не потребуется, так как **этот процесс будет происходить автоматически**, то есть самопроизвольно. Более того, в ТЯР «Эндвис» самопроизвольно сформируется не один тороидальный плазменный вихрь, а два вложенных друг в друга тороидальных плазменных вихря с противоположными направлениями вращения. Форматермоядерного плазменного образования ТЯР «Эндвис» очень сильноотличается от плазменного шнура установки типа «Токамак» и темболееотплазменного шнура установки с магнитными зеркалами-пробками (пробкотрона). → Это далеконе плазменный **шнур. Диверторно**-реактивный **выхлоп** из ТЯР «Эндвис» будет осуществляться через отходящую от конически заострённой части его яйцеобразной реакторной камерывдоль оси симметрии цилиндрическуювыхлопную камеру. → Реакторная и выхлопнаякамеры являются составными частями единой плазменной камеры.

Хотя это изобретение (следовательно, и ему соответствующий ТЯР типа «Эндвис») уже давно хорошо научно обосновано и чрезвычайно высокоперспективно, оно долгое время было никем (кроме автора) не понятым, так как после лишь бегло-мимолётного взглядана его описание (с апломбом жёсткодогматичнойпредубеждённости; мол, итак ясно, что этогоне может быть, что это ерунда), егоотвергали «с порога» (не читая, без какого-либо рассмотрения!). Лишь в самое последнее время (≈ с начала 2002-го года) у некоторых физиков-плазменщиков наконец-тозародился к нему интерес. → По-видимому, его практическаяреализация состоитсяне в России.

Есть серьёзные основания надеяться, чтоТЯР «Эндвис» сможет высокоэффективноработать не только на дейтериевых термоядерных реакциях (ТР), в частности на ТР D + 3He→ 4He + p + 18,3 Мэв., но ина ТР 11B + p → 3 4He + 8,682 Мэв., сопровождающейся лишь очень слабым нейтронным излучением (изза побочных ТР) и имеющей широко распространённые на Земле не радиоактивные (вотличие от

трития) компонентысоответствующего, то есть боро-протиевого, термоядерного топлива. Благодаря энергетическому эффекту, ТЯР типа «Эндвис» смогутработать и на ТР $_2^3He + {}_2^3He \rightarrow {}_2^4He + 2 {}_1^1H$ + 12,85 Мэв., которая является абсолютноэкологически чистойтермоядерной реакцией. Помимо вышеотмеченногоэнергетического эффекта, связанногос значительным ростом плотности плазмы во внешнем приповерхностном слое тороидально-вихревого реакторного плазменного образования, возможности использования ТР 11B - p будет способствовать пониженная относительная концентрация ядер (атомов) бора-11 (менее 50 %), а также то важнообстоятельство, что при установившейся **стационарной** работе ТЯР «Эндвис» будет иметь место, как правило, существенное различие **равновесной** температуры электронов и ионов **неодинаково** нагреваемых высокоэнергичными продуктами термоядерных реакций – преждевсего альфачастицами (ядрами гелия-4). **Без учёта энергетического эффекта** благодаря эффекту «холодных» электроновпри относительной ядерной концентрации бора-11 около 8,2 % (протия около 91,8 %) и приреально достижимых величинах других параметров, объёму боро-протиевойплазмы в 20 – 100 кубических метров будет соответствовать термоядерная мощностьТЯР «Эндвис» в диапазоне примерноот 10000 кВт. **до 500000 кВт**.. При этом суммарная мощность разного рода электромагнитных излучений плазмы будет значительноменьшей. А с учётом энергетического эффекта, которыйвозможен не во всех режимах работы, этот же ТЯР сможет развивать мощность в ещёболееширокомдиапазоне, а также сможетработать и на ещё болеетрудно используемых термоядерных реакциях. ТЯРД-эндвис будетобладать способностью изменять величину эффективнойскорости истечения реактивнойструи в диапазоне от примерно 0,5 км./сек. до несколькихтысяч км./сек., что позволит одноступенчатым **многоразовым** термоядерным космическим кораблям (КК) осуществлять быстрые полёты к любойпланете Солнечнойсистемы и благодаря чему освоение Солнечной системы резко ускорится и примет очень широкие масштабы.

На рис. 1, рис. 2 и рис. 3 изображён одноступенчатый межзвёздный термоядерный КК со складывающеся-раздвижнойконструкцией, обеспечивающей достижение наибольшей величины числаК. Э. Циолковского. Цифровые позиции к рис. 1 указывают: поз. 1 – на **разборно-съёмный конический** противометеорный защитный экран, размещённый перед носовойчастью корпуса термоядерногоКК; поз. 2
– на один из трёх или четырёхконсолныхэлектрических реактивных двигателей (ЭРД) или **компрессорно-прямоточных** воздушно-космических ЭРД (КПВК ЭРД) с воздухозаборными отверстиями, герметично закрытыми специальными створками (поз. 3); поз. 4 – на камеру втягивания ивыпуска **диамагнитной** цепи («уса») нейтрализатора; поз. 5 – на конические сопловыестворки; поз. 6 – на **диамагнитные** (например, медные) цепи («усы») нейтрализатора, предназначенныедля нейтрализации ипоследующего рассасыванияподобной радиационным поясам Земли плазменной оболочки, которая может возникнуть вокруг термоядерного КК в результатезахватаеговнешниммагнитным полем (магнитосферой) части плазмы реактивного выхлопамагнитноплазменного ТЯРД; поз. 7 – наодну из внешней группыгерметично закрывающихся коническихсопловых створок (конические сопловые створки двух внутренних групп в сомкнутом виде образуют два усечённых конуса, имеющих им соответствующиекруглые отверстия при их вершинах; поз. 8 --на диамагнитные цепи («усы») нейтрализатора; поз. 9 – на классическое (физическое) сопло магнитноплазменного ТЯРД; 10 – на расположенные впередиКП ВКЭРД герметично закрывающиеся (изображены в закрытом виде) съёмные выпукло-коническиестворки. Функцию створок 10 может выполнять конически веретенообразное (спереди) центральное тело, могущееперемещаться вдоль осевойлинии КПВК ЭРД (см. поз. 1, рис. 5). На рис. 4 изображены схемымежзвёздного полёта такогокосмическогокорабля к системе однойиз самых близкихзвёзд (а) и обратно (б). Три цифровыепозиции к рис. 4 означают: 1 – Солнечная система; 2

– система звезды назначения; 3 – возвращение обратноаналогичных экспедиционному термоядерному ККлю (выделен чёрнымцветом) термоядерных КК-лейтопливозаправщиков (танкеров) для их дальнейшего (многократного) использования. На рис. 5 изображён межпланетный термоядерный КК впосадочном положении, то есть на соплах четырёх консольных КПВК ЭРД соткрытыми воздухозаборными отверстиями (см. поз. 2), со снятым иоставленнымна околопланетнойорбитеилинаповерхностибезъатмосферногоестественного спутника планеты (например, на Луне) конически-зонтоподобным противометеорным экраном, с втянутыми «усами» (диамагнитными цепями) нейтрализатора и сгерметично закрытыми коническими сопловыми створками. Две цифровые позиции крис. 5 означают: 1 --один изчетырёх консольных компрессорно

прямоточных воздушно-космических электрических реактивных двигателей с конически-веретенообразным центральнымтеломв воздухозаборном отверстии и с боковойкамерой механизма (катушки) выпуска и (или) втягивания (когдаэто необходимо) специальной диамагнитной цепи – цепи или, иначе говоря, «уса» нейтрализатора; 2 – одна из четырёх околокорпусных **компрессорно-прямоточных** воздухозаборных камер с примыкающим к центральному корпусу термоядерного КК-ля вспомогательным коническим телом ввоздухозаборном отверстии. КП ВК ЭРД смогут работать и, при необходимости, будут работатькак в атмосфере планеты, так и в вакууме космического пространства.

За исключением нижнего абзаца-подраздела на стр. 1 вышеизложенный текст составлен в октябре 2001-го года.

ПРИЛОЖЕНИЕ.

С первоговзгляда (тем более очень предубеждённогои невнимательного) концепция магнитноплазменной термоядерной установки (МТУ) типа «Эндвис» далеконе очевидна, в связи с чем грубо ошибочное первое впечатление о ней у некоторыхфизиков-плазменщиков неудивительно. → Коечтоиз кажущегося очевидным (с первого взгляда) является грубо ошибочным. Во-первых, внутренний очевидно-тороидальныйэлемент конструкции этой установки и его охватывающие магнитные обмотки (магнитныекатушки) по своим свойствам и, вчастности, по своему эффективному действию на удерживаемую плазму далеко не тождественны и даже не подобны тонкому и сплошному (без внутренней тороидальнойполости) кольцевому левитирующему электрическому проводнику-миксине установки «Галатея-А» итороидальнотокамачноголевитрона. Во-вторых, основной объём термоядерной плазмы этойустановкирасположен вовсе не там где, казалось бы, форма (конфигурация) магнитных силовых линий наиболее благоприятна для устойчивого удержания плазмы, то есть не в приосевойзонеи не в полости малого междуоконного промежутка. Этотобъёмрасположен там, где в установке «Галатея-А» находится так называемая плазменная «мантия» (термин А. И. Морозова). Во вспомогательной же приосевой зоне будет находиться вообще не термоядернаясравнительно «холодная» газо-плазменная смесь илидаже (в некоторыхрежимахработы и случаях) почти чистый (без плазмы) вакуум. В третьих, основное полоидально-тороидальное магнитное поле этой установки хотя и аналогично полоидальному магнитному полю установкитипа «Токамак», далеко ему не тождественно, причёмне только потому, что первомуполю приходится обтекать приэкваториальные сдвоенные «окна», которых нет втокамаках, но и потому, чтоно нестолько полоидальное, сколько действительно тороидальное (полностью сосредоточено в рабочемобъёме плазменнойкамеры установки типа «Эндвис»; за пределами рабочего объёма плазменной камеры это поле равно нулю). В четвёртых, вэтой установке полоидально-тороидальное магнитное поле не только полностью сосредоточено врабочем объёме её плазменной камеры и, следовательно, нигде не пересекает какихлибо стенок, но и **не** касается **стенок «окон»** состороны полости большого междуоконного промежутка (отжато от этих стенок «вертикальным» магнитнымполем), а в полостьмалого междуоконногопромежутка не проникает вообще (в этой вспомогательной полости любое из трёх возможных тороидальных магнитных полей равно нулю). В пятых, очень опасные в ранеизвестных термоядерных установках дрейфовые смещения частиц плазмы в термоядерной установке типа «Эндвис» будутне только неопасными, а наоборот будуточеньполезными и **желанными**. Например, центробежныйи градиентный азимутально-направленныеи безпрепятственные (по замкнутому контуру) дрейфы создадут им соответствующий азимутальный дрейфовый электрический ток, магнитное поле которого сосредоточится толькоо стороны выпуклой поверхности термоядерногоплазменного образования, полностью скомпенсирует тороидальную (в радиальном направлении) неоднородностьполоидально-тороидального магнитного поля и вместе с магнитными полями других дрейфовых электрических токов обеспечит на всей поверхности термоядерной плазмы (**всюду**) равновесиемежду магнитными плазменным давлениями. Вместе с другими важными эффектами эти дрейфыобеспечат принципиальную невозможность неприемлемо значительного и быстрого (тем болеебезостановочного; последнего недопустит эффект магнитной диафрагмы) смещения частиц термоядерной плазмы к каким-либо стенкам (в том числе и к стенкам «окон»). Контакт термоядерной плазмы с каким-либо участком стенки плазменной камерыустановки типа «Эндвис» будеттем более принципиально (абсолютно) невозможным. В шестых, в отличие от любойдругой термоядерной установки, в установке типа «Эндвис» магнитно-дивертороная сепарация частицплазмы может быть настолько интенсивной, что **самопроизвольно** всяплазма в целом придёт в тороидально-вихревое вращение, вследствие чего

возникнет эффект многократного увеличения интенсивности термоядерного энерговыделения без неприемлемо значительного сопутствующего роста интенсивностиэлектромагнитных излучений плазмы. Благодаря этому (энергетическому) эффекту минимально необходимое по критерию Лоусона ($n \cdot \tau$ при $T_{пл.} = T_{пл.зажиг.}$) время удержания плазмы-энергии может бытьочень значительно уменьшено.

Вседьмых, в режимах сравнительномалого термоядерного энерговыделения, то есть при малой подаче газообразного термоядерноготоплива и, следовательно, при сравнительно малой величине отношения давления плазмы к давлению суммарного магнитного поля (β_{Σ}; в этих режимах энергетического эффекта не будет), время удержания плазмы-энергии в вакуумно-плазменной камере установки типа «Эндвис» будет достигать многих секунд. → **ТЯЭС и ТЯРД типа «Эндвис» смогут высокоэффективноработать и в режимах без энергетического эффекта.**

В восьмых, через сравнительно очень малые по размерам приосевые поперечно-осевые магнитные щели, образованные встречно направленными основным «вертикальным» магнитным полем ивспомогательным «вертикальным» магнитным полемполости малогомеждуосевого промежутка и зажатые с боков полоидально-тороидальным магнитным полем, в принципевозможная утечка частитермоядерной плазмы будет очень малой, апри большойстепениразвития энергетического эффекта почти нулевой. В девятых, термоядерная установка типа «Эндвис» является уже готовым термоядерным реактивным двигателем (ТЯРД), которыйдля производства электроэнергии и работы на Землетолько в качестветермоядерной электростанции (ТЯЭС) придётся специальноприспосабливать (насилуя его природу). Следовательно, эта установкатакова, что первая жеТЯЭС, построеннаяна её основе, будет являться и первым ТЯРД этого типа. Приэтом важноотметить, что как ТЯРД-эндвис для космическихполётов, так и, фактически, такой же ТЯРД-эндвис, но специальнопредназначенный для работы только в качестве ТЯЭС-эндвис, смогут высокоэффективноработать не тольков вакууме космического пространства, но и ватмосфере планеты. → Не торопитесьутверждать, что это невозможно. Механизм (способ) реализации этого рассмотрен автором статьи давно, подробно и не оставляет никаких оснований сомневаться в этом. Физика соответствующихпроцессов более чем достаточно убедительнопоказываети доказывает, что это возможно.

Возможность использования сопел консольных КП ВК ЭРД в качестве взлётно-посадочных опортермоядерного космического корабля (смотрите рис. 2) определяется тем, что взлётно-посадочная величинаэффективной скорости истечения ($W_{эфф.}$) реактивной струи (как из КПВК ЭРД, таки из центрального ТЯРД типа «Эндвис») может быть и, как правило, будет очень малой (например, $W_{эфф.}$ мин. для старта с поверхности Землиможетбыть равной 500 м./сек. и $W_{эфф.}$ мин. для старта с поверхности Титана может быть равной 390 м./сек.), чему соответствуеточеньнизкаясредняя температурареактивнойструи (~ 440° К для старта с поверхностиЗемли и ~ 260° К длястартас поверхности Титана). Имейте ввиду, что при этом реактивная струя будетсостоять не столько из термоядерного выхлопа, сколько из засасываемого воздухозаборникамивнешнего воздуха, смешиваемого в сопловых камерах этих РД стермоядерным выхлопом. Температура же в 440° К илив 260° К совершенно безвредна длялюбыхэлементов конструкции термоядерногокосмическогокорабля и достаточно низка, чтобыне расплавить подстилающий грунт. → Этот абзац добавлен 4-го мая 2003-го года.

И так далее.

Без знания сущности того, что предлагает автор, на его взгляд, новой и высокоперспективной научно-технической разработки или лишь при поверхностно-невнимательномознакомлении с этойразработкой (тем более с сильнойпредубеждённостью; мол, итак ясно, что этогоне может быть) никакие иные знания не могут быть серьёзнымоснованием для какого-либосужденияоб этой разработке (тем более для отрицательного суждения о ней).

21 января 2002-го года. Инженер
СтепановВиктор Васильевич.

Более подробно об МТУтипа «Эндвис» можете узнать из статьи автора поегодокладу на XXIX

P. S.

Межпланетный термоядерный космический корабль (КК), оснащённый ТЯРД-эндвис иКП ВКЭРД, сможетлетать не тольков вакууме космического пространства, но ипо-самолётному длительно в атмосферах планет, для чего противостоящиедругдругу две нижние консольныеплоскости должны быть значительно более широкими (особенноов основании, то есть возле корпуса термоядерного КК), чем показано на рис. 2, и будут иметь всечении профиль крыла самолёта и, кроме этого, будет целесообразно (необходимо) разместитьна носовой части такогокосмическогокорабля специально для этого предназначенные дванебольших дополнительных достаточно широких самолётных крыла. Такие космические корабли смогутосуществлять и старт непосредственно споверхности Земли, Марса, Титана, Тритона, Плутона ипосадкуна их поверхность, то естьне прибегая к услугам химических воздушно-реактивных двигателей (ХВРД) ихимических жидкостных реактивных (ракетных) двигателей (ХЖРД). Имейте также в виду, что за почти 30 лет, прошедшихс тогомомента (март – май 1975 года), когда автор пришёл к основе концепции МТУ (ТЯР) типа «Эндвис», этаМТУ рассмотрена и научно обоснована автором всесторонне, детально (тщательно) иподробно. Подробное авторское изложение всего того, что имеет отношение кнаучному обоснованию МТУ (ТЯР) типа «Эндвис» и перспектив возможного использования МТУ (ТЯР) этого типа, могло бы составитьтолстую книгу.

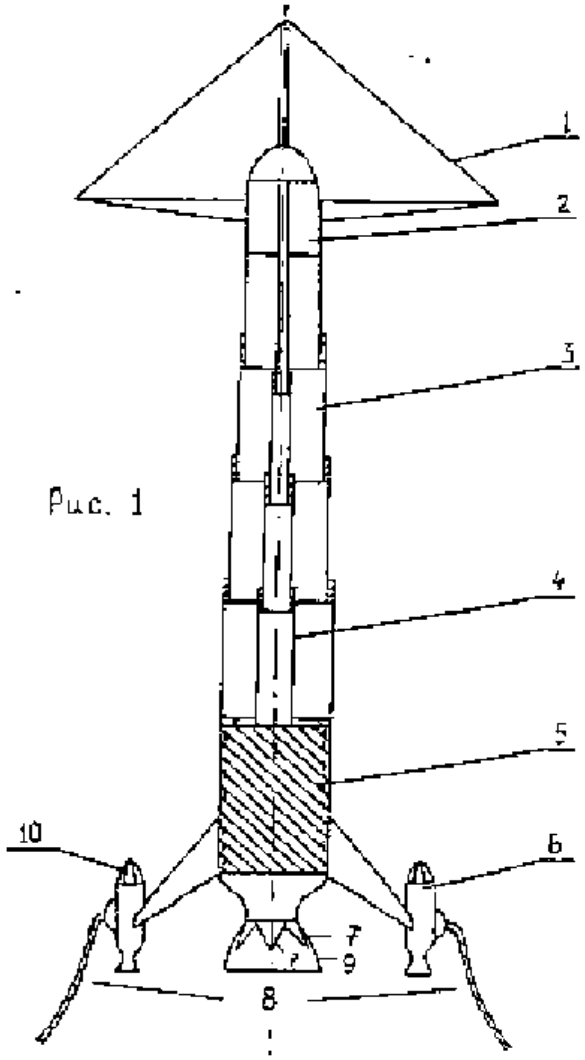


Рис. 1

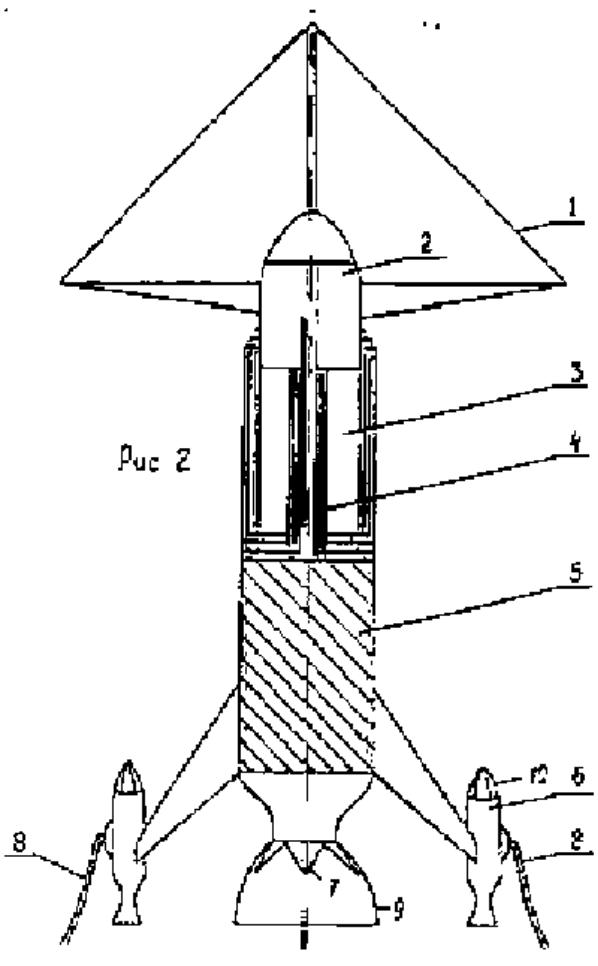


Рис 2

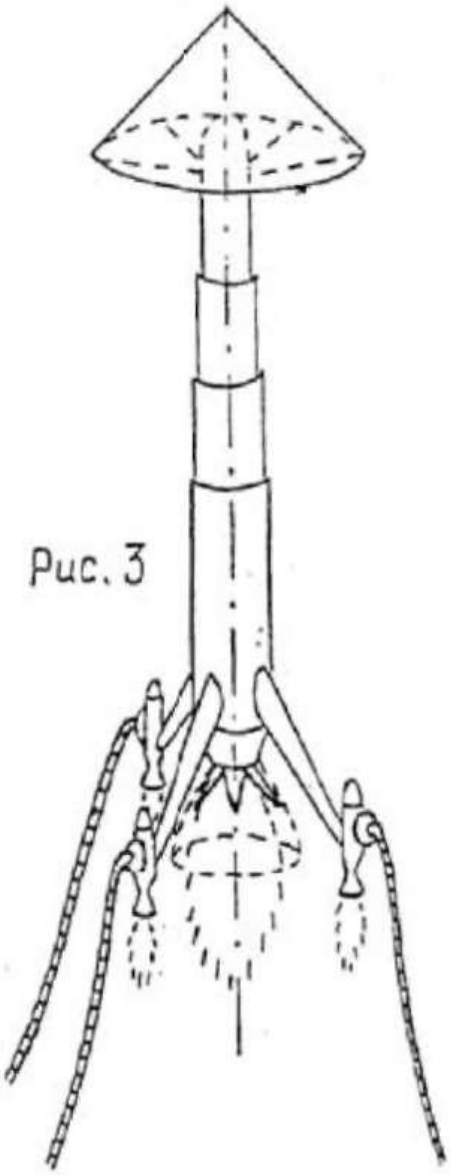


Рис. 3

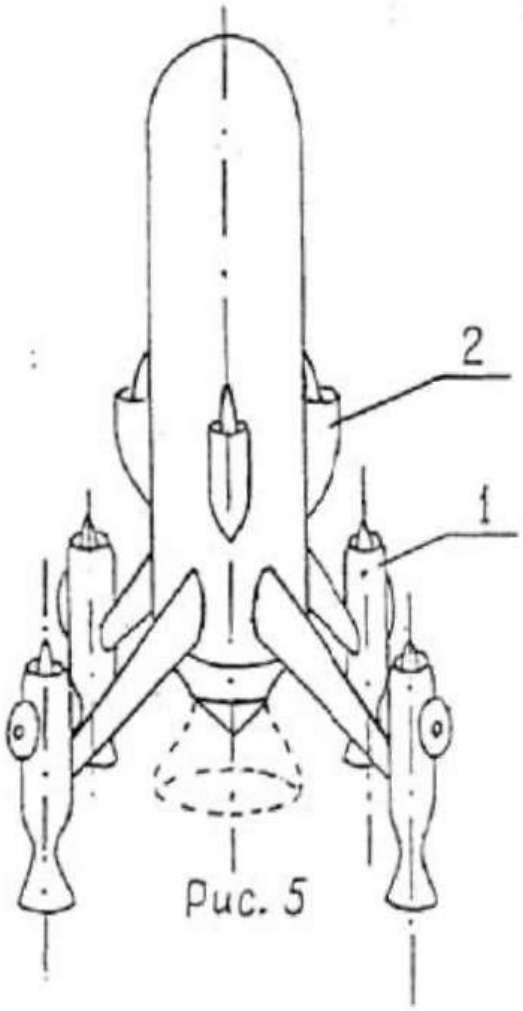


Рис. 5

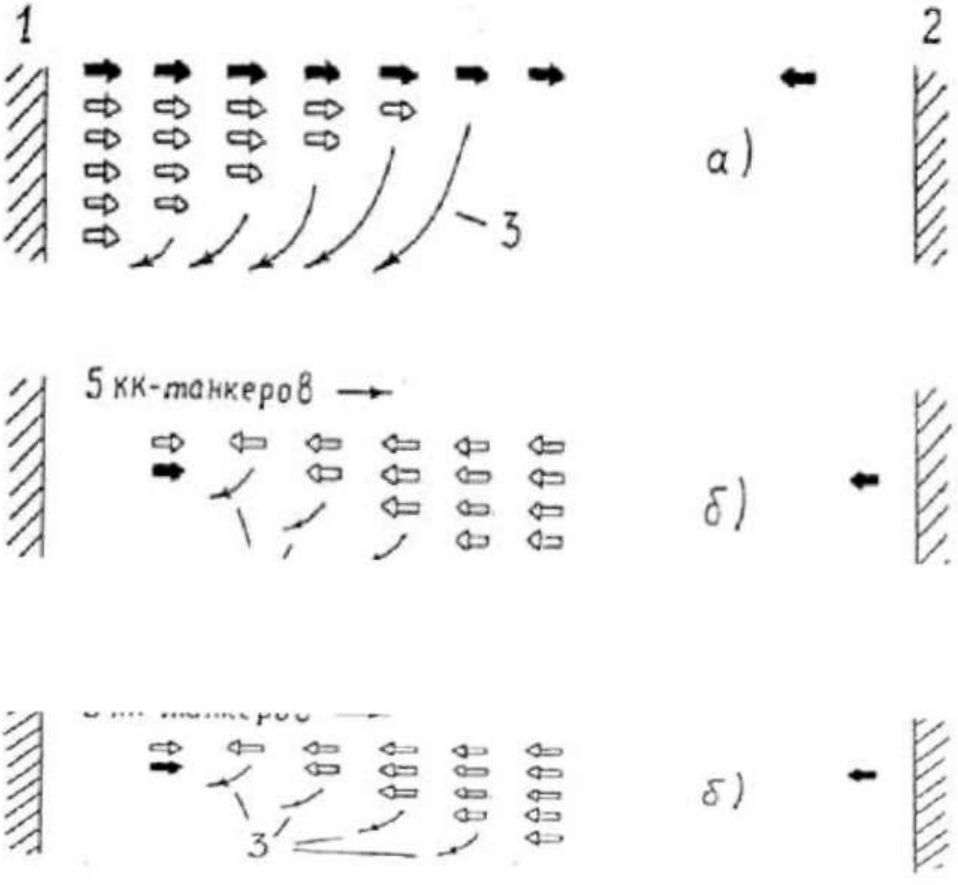


Рис. 4