



ЭКОМИР

**БЕЗРАКЕТНАЯ
ИНДУСТРИАЛИЗАЦИЯ КОСМОСА:
ПРОБЛЕМЫ, ИДЕИ, ПРОЕКТЫ
2019**

БЕЗРАКЕТНАЯ ИНДУСТРИАЛИЗАЦИЯ КОСМОСА: ПРОБЛЕМЫ, ИДЕИ, ПРОЕКТЫ 2019

ISBN 978-985-451-413-0



9 789854 514130 >

ООО «Астроинженерные технологии»

БЕЗРАКЕТНАЯ ИНДУСТРИАЛИЗАЦИЯ КОСМОСА: ПРОБЛЕМЫ, ИДЕИ, ПРОЕКТЫ

Сборник материалов
II международной научно-технической конференции
(21 июня 2019 г., г. Марьина Горка)

Минск
«Парадокс»
2019

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие к сборнику материалов II международной научно-технической конференции «Безракетная индустриализация космоса: проблемы, идеи, проекты»	7
Вступительное слово А.Э. Юницкого , председателя оргкомитета II международной научно-технической конференции «Безракетная индустриализация космоса: проблемы, идеи, проекты»	12
Приветственное слово П.И. Климука , заместителя председателя оргкомитета II международной научно-технической конференции «Безракетная индустриализация космоса: проблемы, идеи, проекты»	14
Вступительное слово Ю.М. Плескачевского , заместителя председателя оргкомитета II международной научно-технической конференции «Безракетная индустриализация космоса: проблемы, идеи, проекты»	16
Вступительное слово Бапи Даша , сопредседателя оргкомитета II международной научно-технической конференции «Безракетная индустриализация космоса: проблемы, идеи, проекты»	18
Вступительное слово Хуссейна Аль Махмуди , участника оргкомитета II международной научно-технической конференции «Безракетная индустриализация космоса: проблемы, идеи, проекты»	20
Исторические предпосылки программы SpaceWay как единственного пути устойчивого развития цивилизации технократического типа Юницкий А.Э.	23
Программа SpaceWay – единственно возможный сценарий спасения земной технократической цивилизации от угасания и гибели Юницкий А.Э.	31

Описание конструктивных элементов астроинженерной транспортной системы SpaceWay Юницкий А.Э.	41
Особенности проектирования жилого космического кластера «ЭкоКосмоДом» – миссия, цели, назначение Юницкий А.Э.	51
Социально-политическая основа реализации программы SpaceWay Петров Е.О.	59
Мегапроекты индустриализации космоса: ракета, космический лифт, StarTram, общепланетарное транспортное средство Юницкий А.Э., Надеев И.И.	65
Создание математической модели общепланетарного транспортного средства: разгон маховиков, прохождение атмосферы, выход на орбиту Юницкий А.Э., Шаршов Р.А., Абакумов А.А.	77
Инновационные бизнес-модели программного комплекса «ЭкоМир» Бадулин К.А.	85
Blockchain как единая информационная и экономическая основа экваториального линейного города, его транспортных систем и общепланетарного транспортного средства Кабанов Е.А.	91
Обоснование экономической эффективности реализации программы SpaceWay для стран-участниц на примере Бразилии Юницкий А.Э., Волошина С.А., Лавриненко В.И.	97
Индустриализация космоса – новая эра человеческого развития и необходимый шаг для спасения биосферы Земли (экономическое обоснование) Бабаян А.В.	103

Принципы и формы международного сотрудничества в реализации программы SpaceWay Казакевич А.П.	111
Готовность современных цифровых технологий для разработки и производства астроинженерных сооружений Войленко А.В.	117
Креативный конструктивизм замысла и развития мегасистемы «ЭкоМир»: инженерное творчество с Модерн ТРИЗ – реинвентинг и перспективы Орлов М.А.	125
Особенности методов управления проектированием объекта «ЭкоКосмоДом» на планете Земля Казначеев Д.В.	133
Принципы построения здоровой среды для жизни, деятельности, развития и отдыха человека в условиях ЭкоКосмоДома Ераховец Н.В.	139
Трофические цепи и биологические ритмы как основа создания биосферы ЭкоКосмоДома Юницкий А.Э., Синчук О.В.	145
ЭкоКосмоДом как пространство для сохранения видового разнообразия тропической и субтропической флоры Юницкий А.Э., Павловский В.К., Феофанов Д.В.	153
Экономическая модель тиражирования объекта «ЭкоКосмоДом» на планете Земля Юницкий А.Э., Кушниренко А.В., Кулик Е.Н.	159
Обзор возможных конструктивных решений объекта «ЭкоКосмоДом» на планете Земля Юницкий А.Э., Жарый С.А., Бонусь А.В., Ераховец Н.В.	169

Почва и почвенные микроорганизмы в биосфере ЭкоКосмоДома Юницкий А.Э., Соловьёва Е.А., Зыль Н.С.	179
Системы поддержания оптимальных климатических параметров ЭкоКосмоДома на планете Земля Юницкий А.Э., Григорьев В.Г.	185
Растения специального назначения и их использование в ЭкоКосмоДоме Зыль Н.С., Баталевич Н.В., Шахно Е.А.	191
Использование хлореллы для производства кислорода и очистки сточных вод в замкнутых экосистемах Юницкий А.Э., Синчук О.В.	199
Способы преобразования энергии солнечного излучения в электроэнергию для нужд космического индустриального ожерелья «Орбита» Юницкий А.Э., Янчук В.В.	207
Гидросфера ЭкоКосмоДома на планете Земля и её составляющие Юницкий А.Э., Боричевский А.Н.	217
Экваториальный линейный город как альтернатива концепции «умных городов» Юницкий А.Э., Семёнов С.С.	223
Решение II международной научно-технической конференции «Безракетная индустриализация космоса: проблемы, идеи, проекты»	230
Глоссарий терминов и определений, упоминаемых в сборнике	234



**Предисловие
к сборнику материалов
II международной
научно-технической
конференции
«Безракетная
индустриализация космоса:
проблемы, идеи, проекты»**

Первая в мире конференция, посвящённая безракетной индустриализации космоса, состоялась в г. Гомеле 26–28 апреля 1988 г.

В то время я руководил патентно-лицензионной службой Института механики металлополимерных систем Академии наук Белорусской Советской Социалистической Республики. В данное научное учреждение я пришёл в 1978 г. (с должности старшего инженера строительного треста на должность простого инженера с меньшей зарплатой) и проработал там 10 лет под началом моего наставника и учителя, заместителя директора по науке Юрия Михайловича Плескачевского.

Примечательна история создания этого института. Учреждённый как научно-исследовательская группа из числа лучших студентов одного из гомельских вузов, сначала преобразован в Гомельский филиал лаборатории Института машиноведения Академии наук БССР, затем – в отдел механики полимеров академии; и только через 13 лет постановлением Совета Министров отдел стал именоваться институтом. Основатель направления механики металлополимерных систем Владимир Алексеевич Белый, в скором времени возглавивший институт и получивший звание академика, в своей работе подчас балансировал на грани закона. Например, чтобы в советской плановой системе получить финансирование, по инициативе Белого в центре Гомеля был вырыт глубокий котлован под фундамент будущего 9-этажного корпуса института. Представьте реакцию Гомельского обкома партии, поставленного перед свершившимся фактом... Для Владимира Алексеевича последствия этого шага могли быть весьма предсказуемыми. Даже сегодня его называли бы мошенником и авантюристом. Во многом я повторил путь этого белорусского учёного, правда, мой путь оказался более длинным и тернистым.

Первая международная конференция была организована мною при поддержке Советского фонда мира и Федерации космонавтики СССР, членом которой являюсь до сих пор, хотя такой страны нет уже 28 лет. В этом историческом событии приняли участие около 500 человек – инженеры и учёные из 20 городов СССР. В ходе меро-



приятия прозвучали 30 докладов, более 100 выступлений. Конференцию освещали в центральной советской прессе; на киностудии «Беларусьфильм» о ней сняли 30-минутный научно-популярный фильм «В небо на колесе», который демонстрировался в кинотеатрах СССР и за рубежом. Кинолента хорошо передаёт атмосферу мероприятия – тревожный призыв к человечеству опомниться и направить максимум усилий не на разрушение биосферы планеты, а на обеспечение условий сохранения жизни и устойчивого развития нашей технократической цивилизации.

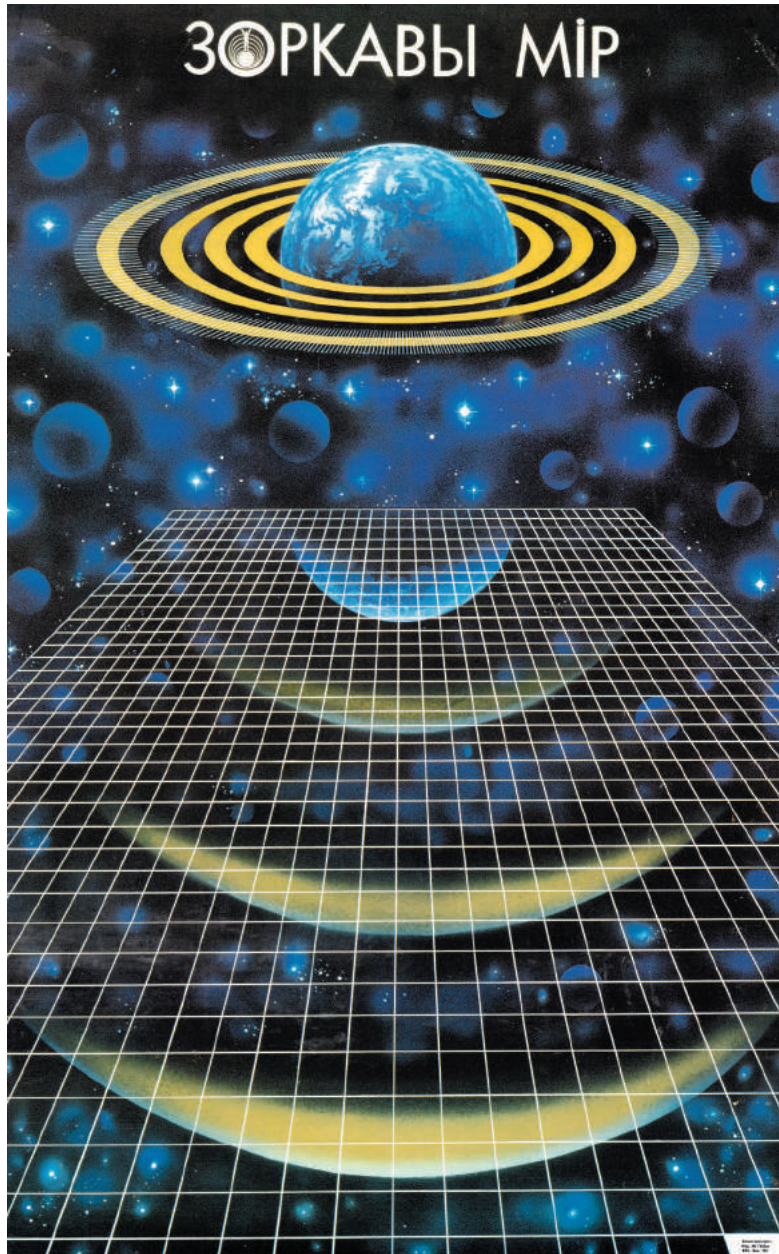
Именно это стремление объединило всех участников и побудило приехать в Гомель. В их числе были два космонавта: дважды Герой Советского Союза Юрий Васильевич Малышев и Герой Советского Союза Игорь Петрович Волк.

Я являлся докладчиком и содокладчиком по четырём темам; в центре внимания конференции находился предложенный мной проект общепланетарного транспортного средства (ОТС).

ОТС – это геокосмический летательный аппарат, охватывающий планету в плоскости экватора. Особенность его функционирования – выход в космос осуществляется путём увеличения диаметра кольца ОТС и достижения на расчётной высоте (с пассажирами и грузом) окружной скорости корпуса, равной первой космической. При этом положение центра масс ОТС не изменяется в процессе выхода в космос – он всё время совпадает с центром масс планеты. Именно поэтому здесь может быть реализован «принцип барона Мюнхгаузена» – использование для перемещения в пространстве внутренних сил системы без какого-либо негативного воздействия на окружающую среду. Это единственный вариант такого летательного аппарата, исполнение которого не противоречит законам физики.

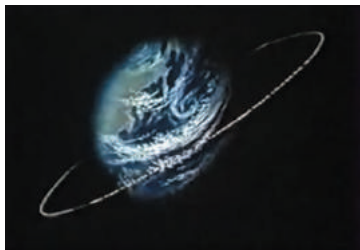
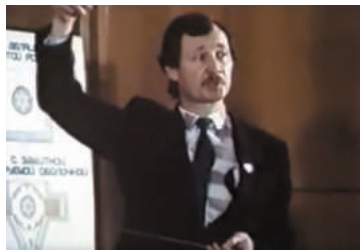
Оптимальной движущей внутренней силой для ОТС является избыточная центробежная сила от ленточного маховика, разогнанного вокруг планеты в вакуумном канале с помощью линейного электродвигателя и магнитной подушки до скоростей, превышающих первую космическую (до 12 км/с), в зависимости от соотношения линейных масс корпуса и маховика. Для передачи импульса и момента импульса на корпус ОТС при выходе на орбиту с целью получения орбитальной скорости, равной первой космической, необходим второй ленточный маховик, также охватывающий планету.

Такая система сможет выводить на орбиту порядка 10 млн тонн грузов и 10 млн пассажиров за каждый рейс, совершая до 100 рейсов за год. При этом затраты на доставку каждой тонны груза на орбиту по сравнению с аналогичными затратами в современной космонавтике будут снижены в тысячи раз и составят менее 1000 USD за тонну, что позволит обеспечить доступ к неограниченному пространственным, сырьевым и технологическим (невесомость, вакуум) ресурсам, а также возможность выноса вредных производств в ближний космос для его последующей индустриализации. Сохранив и приумножив свою индустриальную мощь, человечество решит большинство экологических проблем – таков главный посыл конференции-1988.



По итогам проведённого мероприятия было решено создать научную организацию, действующую на принципах самоокупаемости и самофинансирования, – Центр «Звёздный мир», который мог бы финансировать выполнение НИОКР по общепланетарному транспортному средству. Так началась большая коллективная работа над проектом.

За полтора года руководимый мной Центр «Звёздный мир» зарегистрировал порядка 100 инноваций, которые были внедрены на предприятиях СССР и принесли доход около 5 млн USD (по тем временам большие деньги!),





что позволило финансировать различные проекты в рамках развития предложенной мной концепции безракетной индустриализации космоса. Проведено множество исследований, результаты которых сохранили актуальность и сегодня, во многих отраслях мы стали пионерами. Однако в силу различных обстоятельств данную работу пришлось прекратить.

До этих полутора лет и последующие годы я – инженер, конструктор и учёный – находился в полном одиночестве, будто заключённый в тюремную камеру непонимания на срок, суммарно в три раза больший, чем граф Монте-Кристо. Однако я продолжал упорно работать и хранил молчание вплоть до настоящего часа, пока не сбегал из этой интеллектуальной темницы при помощи и поддержке моего «аббата Фария» – верного друга и помощника супруги Надежды. Именно поэтому 31 год спустя и состоялась вторая конференция. Время, прошедшее между этими двумя событиями, стало для проекта испытанием жизнеспособности, а для меня лично – периодом борьбы за идею и формирования прочного фундамента её реализации, т. е. струнного транспорта SkyWay, «отпочковавшегося» от эстакады общепланетарного транспортного средства.

С самого начала, с момента обнародования проект ОТС сталкивался с критикой, непониманием и неприятием – в Госкомизобретений СССР, затем в советских газетах, судах, кабинетах ЦК КПСС и др. Большей частью в этой борьбе я оказывался одинок: за плечами был

не такой уж обширный багаж демонстрационных наработок, что, как следствие, не располагает к проявлению доверия. Значит, необходимо было доказать свою правоту, показать, что мои инженерные идеи работают, предлагаемые системы – эффективны. 31 год – срок, потребовавшийся для выполнения этой задачи.

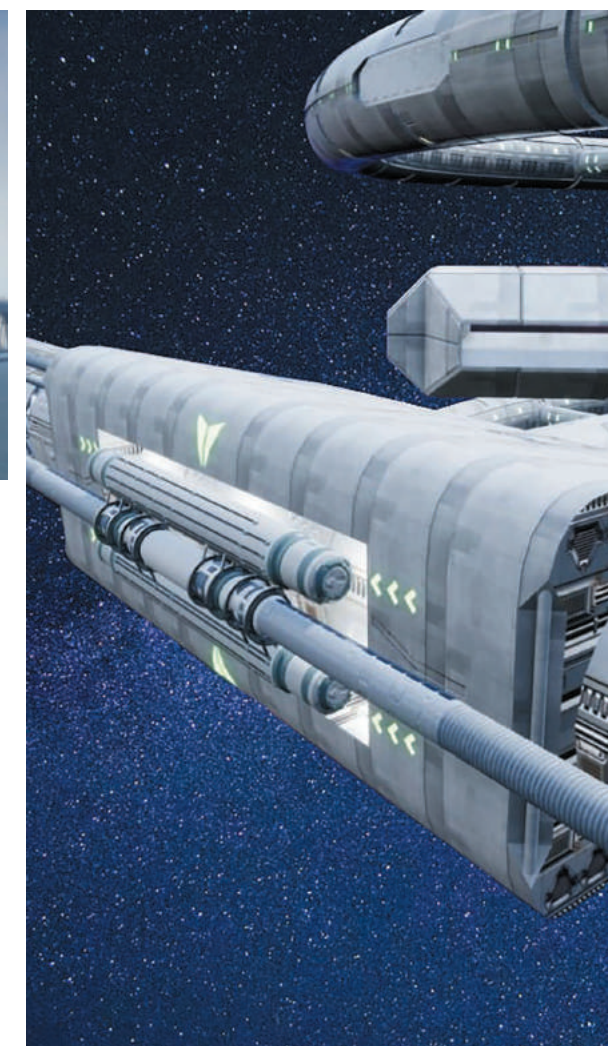
Струнный транспорт SkyWay – наземный коммуникатор эстакадного типа – воплощён, протестирован, востребован рынком. Сегодня его рассматривают как основу формирования новой отрасли мировой экономики. Реализовав этот проект, я доказал, что могу продумывать и создавать сложные системы, организовать финансирование, науку, конструирование, проектирование и производство отраслеобразующей технологии. Многих это заставило иначе взглянуть и на ОТС: «Если одно работает, то и другое должно сработать – ведь и то, и другое изобрёл один и тот же инженер».

После трёх десятилетий молчания я и мои единомышленники снова заговорили о той опасности, в которой находится мир, и о пути спасения его от глобальной катастрофы, который видится в создании геокосмического транспорта нового поколения и индустриализации ближнего космоса, как единственной альтернативе деградации и гибели нашей технократической цивилизации. Иначе сотворённая цивилизацией мёртвая техносфера окончательно уничтожит рождённую природой живую биосферу, в том числе и своего «родителя» Человека разумного (лат. *Homo sapiens*) – вид рода Люди (лат. *Homo*) из семейства гоминидов отряда приматов – одного из миллионов видов живых организмов на нашей планете, возмнившего себя «царём Природы».

Участник первой конференции космонавт Игорь Волк как-то поделился: оказавшись в космосе, он отчётливо увидел, какой урон люди наносят прекрасной Голубой планете. Его охватило желание уничтожить первопричину всех бед, в том числе и себя... С Игорем Петровичем мы, как говорили с ним о будущем, о космосе, о вынесении земной промышленности за пределы планеты. Он рассказывал о вреде для человеческого организма невесомости и космической радиации...

Я не видел Землю из космоса, но в памяти на всю жизнь запечатлена обезлюдившая д. Крюки, моя малая Родина, расположенная в 7 км от Чернобыльской АЭС, потерянная навсегда для меня, моих детей и внуков. Если не одуматься, то подобное может произойти со всеми нами, с нашим общим домом – биосферой планеты Земля.

II международная научно-техническая конференция «Безракетная индустриализация космоса: проблемы, идеи,



проекты» обобщила результаты исследований и обозначила направление дальнейшего развития в рамках проектов, нацеленных на создание общепланетарного транспортного средства и мирную экспансию в космос во имя безопасного будущего людей. Она прошла по-домашнему, без особого официоза, на территории Крестьянского (фермерского) хозяйства «Юницкого», расположенного в г. Марьино Горка, рядом с ЭкоТехноПарком SkyWay, построенным ЗАО «Струнные технологии».

А.З. ЮНИЦКИЙ,
председатель оргкомитета
II международной научно-технической конференции
«Безракетная индустриализация космоса:
проблемы, идеи, проекты»

Вступительное слово председателя оргкомитета II международной научно-технической конференции «Безракетная индустриализация космоса: проблемы, идеи, проекты»



II международная научно-техническая конференция «Безракетная индустриализация космоса: проблемы, идеи, проекты» проведена в окружении живописной белорусской природы 21 июня 2019 г. В названии конференции присутствуют три ключевых слова: «Вторая», «Безракетная» и «Индустриализация». Стоит рассмотреть их более обстоятельно.

«Вторая» означает, что была и первая конференция – в далёком 1988 г. она состоялась на моей родине, в г. Гомеле. Мне, как члену Федерации космонавтики СССР, при поддержке союзных структур (самой Федерации, Советского фонда мира и Всесоюзного общества «Знание»), местных властей (Гомельского обкома партии и Гомельского обкома комсомола), а также организации, в которой я тогда работал руководителем патентно-лицензионной службы (Института механики металлополимерных систем Академии наук Белорусской Советской Социалистической Республики), удалось собрать около 500 неравнодушных к судьбе планеты участников из разных стран, среди них были даже советские лётчики-космонавты – Юрий Васильевич Малышев и Игорь Петрович Волк.

Во второй конференции в качестве почётного гостя принял участие Юрий Михайлович Плескачевский, мой тогдашний непосредственный начальник – заместитель директора Института полимеров по научной работе, сыгравший 31 год назад очень значимую роль в подготовке и проведении той самой первой конференции. Я также рад приветствовать ещё одного участника первой конференции – Сергея Викторовича Шилько, который впоследствии по результатам выступлений помог сверстать мою первую научную монографию «Струнные транспортные системы: на Земле и в Космосе», изданную в 1995 г. Выражаю им искреннюю благодарность за поддержку в продолжении начатого ранее, 31 год назад, пути.

Второй термин – «безракетная» – акцентирует, что ракета не рассматривается в качестве основного геокосмического транспорта для широкомасштабного освоения ближнего космоса. Это объясняется двумя основными причинами. Во-первых, низким коэффициентом полезного действия, порядка 1 %, и сверхвысокими температурами и скоростью выброса в атмосферу реактивной струи, из-за чего земной природе при частых запусках – всего около 100 в год – будет нанесён колоссальный ущерб, вплоть до полного уничтожения озонового слоя. Во-вторых, даже ежедневные старты тяжёлых ракет не обеспечат необходимые пассажиро- и грузопотоки: объём геокосмических перевозок всё равно составит мизерную величину – менее одного грамма в год на каждого жителя планеты.

Третья важная составляющая в названии – «индустриализация» – говорит о том, что доклады на конференции затронули только те вопросы, которые обеспечат именно индустриализацию космоса, а не его научное исследование, как это происходит сейчас во всём мире. Причина проста:

земная человеческая цивилизация является технократической, т. е. базируется на индустрии, и этот вектор нашего существования и развития останется неизменным и в будущем как единственно возможный для наших детей и внуков.

Таким образом, название конференции отражает столбовую дорогу – главный путь развития нашей земной технократической цивилизации – в этом смысле оно является достаточно всеобъемлющим и впредь не должно меняться. Единственное уточнение в названии третьей и последующих конференций должно быть следующим – «индустриализация **ближнего** космоса», за которой последует расширение индустрии до масштабов Солнечной системы, а затем и Млечного пути, однако это более отдалённая перспектива – XXII в. и далее, но никак не XXI.

Вполне очевидно, что по лестнице прогресса наша цивилизация должна подниматься шаг за шагом, от ступени к ступени, а не перепрыгивать через них, как это видят некоторые футурологи, призывающие индустриально осваивать Луну и Марс, до которых сотни тысяч и даже сотни миллионов километров. Задайтесь вопросом: какова будет стоимость производимой там продукции и как быстро будут доставлены, например, свежие фрукты с Марса на Землю? Да и вырастут ли они там? В докладах на нашей конференции даны ответы и на эти вопросы. Например, в соответствии с программой SpaceWay промышленная и сельскохозяйственная продукция, производимая в космическом индустриальном ожерелье «Орбита», размещённом на высоте в несколько сот километров в плоскости экватора, будет дешевле, чем на планете Земля.

Первые доклады на конференции, что естественно, представил инженер А.Э. Юницкий – автор и конструктор общепланетарного транспорта средства, а также программ SpaceWay и «ЭкоМир» и на данный момент, вот уже в течение многих десятилетий, – единственный спонсор и инвестор этих проектов.

Хочу обратить ваше внимание ещё на один факт: большинство авторов статей данного сборника – молодые учёные и это их первое участие в подобного рода мероприятиях. Молодые не только в смысле возраста, но и потому, что они являются сотрудниками инженеринговой, а не научной организации – ЗАО «Струнные технологии». Я уверен, первая проба пера станет удачной и статьи этих и многих других авторов будут публиковаться на регулярной основе в сборниках трудов последующих конференций.

А.Э. ЮНИЦКИЙ,
учредитель и генеральный конструктор
ООО «Астроинженерные технологии»,
доктор философии транспорта,
член Федерации космонавтики СССР

**Приветственное слово
заместителя председателя оргкомитета
II международной
научно-технической конференции
«Безракетная индустриализация космоса:
проблемы, идеи, проекты»**



Хочу выразить глубокую благодарность Анатолию Юницкому, организаторам конференции и всем участникам. Для меня великая честь быть частью такого значимого мероприятия.

То, о чём писал Анатолий Эдуардович ещё 40 лет назад – безракетное освоение космического пространства – не только не утратило актуальность, но и приобрело в новых реалиях ещё большую значимость для цивилизации. Инженер Юницкий серьёзно занимается вопросами космической индустрии и при этом он очень бережно относится к окружающей среде.

Сегодня наша планета охвачена военными конфликтами и другими бедствиями, поэтому весьма ценны разработки Анатолия Юницкого, призванные объединить людей, указать путь к миру и процветанию. Космос – то, что всегда нас объединяло. Потому что Космос – это человечество, Космос – это мы с вами, Космос – это наши дети, это всё вокруг нас. На современном этапе развития космонавтики

отказаться от ракетных запусков невозможно, и мы это понимаем. Однако именно сейчас следует закладывать фундамент нашего общего будущего, а оно за такими перспективными проектами, как общепланетарное транспортное средство.

Транспортные системы, которыми занимается Анатолий Эдуардович, нужны для каждого землянина. Это может стать единственной возможностью для выживания цивилизации. Воплощение проекта ОТС позволит существовать человечеству в гармонии с природой. Пока мы только задавались вопросами экологии, Анатолий Юницкий уже представил обществу готовое решение. Он делает то, что с трудом поддаётся воображению.

Я верю в своего друга и земляка, в его талант, уверен в его расчётах. Считаю, что человеку подвластно всё, для человека нет ничего невозможного. Значит, всё в наших руках – и наша жизнь, и жизнь наших детей. И судьба Земли тоже в наших руках.

П.И. КЛИМУК,
*лётчик-космонавт СССР, дважды Герой Советского Союза,
генерал-полковник авиации Российской Федерации,
доктор технических наук, профессор,
почётный член Национальной академии наук Беларуси*

**Вступительное слово
заместителя председателя оргкомитета
II международной
научно-технической конференции
«Безракетная индустриализация космоса:
проблемы, идеи, проекты»**



Мне очень приятно, что данное событие собрало так много молодёжи. Сразу вспоминается первая конференция. Как участник обоих мероприятий, я могу судить об их динамике: вижу, насколько вырос интерес человека к космосу, но также понимаю недостаточную эффективность ракетной космонавтики. И тем сильнее внимание общественности к альтернативным программам, таким как SpaceWay Анатолия Юницкого. Хочу отметить, что за 31 год, считая от первой конференции, выполнена огромная работа: проведены расчёты, собрана команда, построены опытные образцы.

Анатолий Эдуардович – уникальный человек, который, невзирая на многочисленные препятствия, не опустил руки и продолжает идти к своей цели. Создаётся впечатление, что трудности его только дисциплинируют, заставляют собраться. Колоссальным достижением его стойкости стал струнный транспорт. Понимаю, что без вклада инженеров, конструкторов и единомышленников этого всего не было бы, но без Юницкого не могло бы быть и струнного транспорта. Сегодня это уже не плакаты и макеты; это – реальность! Буквально в ста метрах от места проведения конференции построен испытательный полигон ЭкоТехноПарк, где, покоря воображение, мчатся юнibaйки, юнибусы и юнивинды.

Теперь пришёл черёд и SpaceWay. Все присутствующие на мероприятии наверняка знают, что на протяжении длительного времени широкая общественность неоднозначно относилась к проекту SpaceWay. Однако хочу акцентировать: никогда не бывало так, чтобы идеи подобного

уровня с ходу принимались обществом. Критиканов всегда находилось больше, чем творческих людей. Великий русский учёный Михаил Ломоносов отмечал: «Ошибки замечать не многого стоит; дать нечто лучшее – вот, что приличествует достойному человеку». К сожалению, собственные мысли у нас излагают всё реже. Но иногда мир дарит нам таких людей, как Юницкий – генераторов идей: на них держатся прогресс, техника, технологии.

Перед выходом к трибуне я вспомнил и записал ключевые слова, озвученные на обеих конференциях: «последний шанс», «единственный путь», «сценарий спасения», «во имя общей цели». Эти фразы пугают, но данные понятия существуют в новых реалиях, которые человек сам создал. Скорость, с которой мы катимся в пропасть, поражает ещё больше, чем безразличие окружающих. Нужно понимать, что дальнейший прогресс – это не обязанность отдельных людей, учёных, инженеров; это тяжёлый труд, где всё будет зависеть только от нас, от гражданского общества.

В программе конференции – множество выступлений, посвящённых проблемам экологии и их решениям; затрагивающих вопросы, которые больше нельзя игнорировать. Что важно, уже сегодня мы имеем все технические и технологические предпосылки, чтобы предотвратить катастрофу общепланетарного масштаба. Достаточно, чтобы проявилась политическая воля элит государств, а общество – нашло в себе силы прислушаться к голосу разума и поддержать грандиозные проекты, предлагаемые Анатолием Юницким. У нас всё ещё есть шанс. И я считаю, что мы обязаны им воспользоваться!

Ю.М. ПЛЕСКАЧЕВСКИЙ,
член-корреспондент Национальной академии наук Беларуси,
доктор технических наук, профессор,
заслуженный деятель науки Республики Беларусь

Вступительное слово сопредседателя оргкомитета II международной научно-технической конференции «Безракетная индустриализация космоса: проблемы, идеи, проекты»



Получив приглашение на конференцию, я хотел подготовить серьёзный доклад о финансировании и стратегиях, но Анатолий Юницкий посоветовал: «Пусть это будет свободное выступление, подобно разговору на кухне». Тогда я решил, что расскажу о том, как вся эта история началась для меня, как я пришёл в проект.

Сегодня мы, человечество, потребляем быстрее и больше ресурсов, чем может воспроизвести наша планета. Уголь, нефть, газ, на появление которых потребовались миллионы лет, сжигаются за секунды. Однако аппетиты технокцивизации постоянно растут. Безусловно, мы все об этом знаем. Мне тоже об этом известно, но, как и большинство, старался не задумываться. Человеку вообще свойственно прятать голову в песок, но рано или поздно приходится признавать свои ошибки и начинать их исправлять.

Однажды вечером в Дубае Анатолий Юницкий рассказывал о проектах SkyWay и SpaceWay. Я слушал его внимательно. Он говорил о том, как можно вынести всё производство за пределы Земли – в космическое пространство, и это показалось мне фантастикой. В конце своей речи он произнёс: «Если мы не сможем реализовать этот проект – весь наш мир умрёт». Мне запомнился тот вечер, совершивший поистине переворот в моём сознании.

Многие часто задаются вопросом: «Почему именно я должен что-то делать, ведь это же общая ответственность?»

А я подумал, что решение этой задачи – всего лишь вопрос денег: «Нужно около 2,5 трлн USD. Это подъёмная сумма – где-то 400 USD с каждого жителя Земли». Однако в тот же момент пришло понимание, сколько на этом пути предстоит урегулировать сверхнапряжённых ситуаций, решить множество сложных и простых проблем. Например, на карте мира, куда бы мы ни кинули взгляд, немного мест, которые можно назвать благополучными; большинство стран терпят бедствия: войны, голод, нищету. А сколько людей испытывают недостаток в обычной, казалось бы, питьевой воде! И что самое страшное – человек сам привёл мир к такому положению... Мы изменяем природу, а потом боремся с последствиями катаклизмов, созданных своими же руками. За последние 200 лет нанесён огромный ущерб нашей планете. Как часто повторяет Анатолий Юницкий: «Мы живём в долг, за счёт будущих поколений». Этот круг пора разорвать!

Приступив к реализации программы SkyWay, мы приближаемся к претворению в жизнь грандиозного проекта SpaceWay, который не только даст человеческой цивилизации шанс на благополучное будущее, он способен объединить мир. SpaceWay – это единственный путь. Именно поэтому я здесь, я принял для себя решение. У меня нет другого выбора. А вы решайте для себя сами!

БАПИ ДАШ,
финансовый директор
группы компаний SkyWay

**Вступительное слово
участника оргкомитета
II международной
научно-технической конференции
«Безракетная индустриализация космоса:
проблемы, идеи, проекты»**



Очень рад представленной возможности ещё раз посетить прекрасную страну Беларусь.

Я приехал из Объединённых Арабских Эмиратов, из третьего по размеру города – Шарджи. Наш правитель Его Высочество доктор Султан бин Мухаммад аль-Касими уделяет большое внимание развитию науки, культуры и образования в регионе. Он поддерживает инновационные идеи, в том числе и проект SkyWay.

Сегодня в науке существует множество проблем, в том числе вопросы связей и взаимодействия как внутри научной сферы, так и между научной средой и общественными институтами. Отсутствие продуктивного контактирования на разных уровнях тормозит прогресс, не позволяет оперативно внедрять инновации в производство. Поэтому моё выступление посвящено вопросам коммуникаций.

Как наладить конструктивное сотрудничество между академической частью в научной сфере; между наукой и правительством; между наукой, правительством и частным сектором? Для многих идея таких взаимоотношений кажется чем-то обычным, но для меня и для таких визионеров, как доктор Анатолий Юницкий, – это самый великий вызов. Вначале, когда я только перешёл от бизнеса к решению академических вопросов, эта проблема не представлялась мне очевидной и столь серьёзной. Однако со временем я увидел, какой большой пробел образовался в общении во всех сферах. Посыл, который

хотелось бы донести, заключается в следующем: необходимо наращивать связи между правительством, наукой и бизнесом. Уверен, именно эта позиция является ключом к успеху и реализации многих научных проектов.

Мне очень понравилась речь доктора Анатолия о роли общества в реализации инновационных проектов, таких как SkyWay и SpaceWay. Был приятно удивлён, насколько здесь, в Беларуси, общество вовлечено в решение глобальных задач.

Ещё 40 лет назад Анатолий Юницкий разработал программу, реализация которой призвана достичь многих целей: смягчить последствия деятельности человека, улучшить экологию жизни, наладить коммуникации на всех уровнях. О проекте SkyWay, обладающем огромным потенциалом в том числе для Арабских Эмиратов и всего мира, я узнал всего два года назад. И тогда считал, и сейчас подтверждаю, что это очень хорошая идея.

Как известно, всего за полвека Арабские Эмираты стали центром экономического, финансового и технологического развития. Мы хотим и далее занимать передовую позицию, быть в авангарде прогресса и инноваций, поэтому решили, что сотрудничество со SkyWay – отличное решение для нашей страны. Вижу большие возможности совместной деятельности и бизнес-партнёрства. Надеюсь, что в будущем будет крепнуть связь между учёными Беларуси и Арабских Эмиратов.

ХУССЕЙН АЛЬ МАХМУДИ,
Генеральный директор
Американского университета Шарджи (AUSE)
и Научно-исследовательского
и технологического парка Шарджи



УДК 629.78

Исторические предпосылки программы SpaceWay как единственного пути устойчивого развития цивилизации технократического типа

ЮНИЦКИЙ А.Э. (г. Минск)



В исторической ретроспективе исследована проблема глобальных изменений в биосфере Земли как результата существования технократической цивилизации. Автор особое внимание заостряет на том, что современные ракетные методы освоения космоса наносят значительный ущерб экологии, а кроме этого неэффективны с экономической точки зрения. Обосновано единственно возможное решение – вынос вредной промышленности за пределы биосферы, а вместе с тем предложен и геокосмический транспорт нового поколения, основанный на экологически чистой и эффективной технологии.

Ключевые слова:

технократическая цивилизация, экология, биосфера, геокосмический транспорт, SpaceWay, индустриализация космоса.

По существующим оценкам, на Земле в настоящее время насчитывается около 14 млн видов живых организмов [1]. Причём число описанных видов, т. е. «известных науке», составляет 1 750 000 – это всего 12,5 % от предполагаемых.

Каждый час на Земле исчезает примерно три вида живых существ, т. е. более 70 видов погибают ежедневно, более 26 тыс. – ежегодно [2]. Некоторые из них исчезают по естественным причинам (так и происходит эволюция), но всё большая часть – по антропогенным факторам. Эти виды пропадают с планеты навсегда, невозвратимо. Однако природа создала эти формы жизни не для того, чтобы их кто-то уничтожил. Ведь они уникальны – нашим даже самым продвинутым инженерным технологиям весьма далеко до технологий Творца.

Не только любое живое существо, не только какой-либо его орган или отдельно взятая клетка невообразимо сложны, но даже его отдельный маленький «винтик» – макромолекула ДНК, несущая генетическую информацию (у человека – порядка 100 тыс. генов), – в сотни тысяч раз сложнее, например, «Боинга». У самолёта несколько миллионов деталей, а в этой органической макромолекуле содержатся сотни миллиардов «деталей» – атомов десятков химических элементов из таблицы Менделеева, структурированных в необычайно сложную и надёжную конструкцию, проверенную миллионами лет эволюции, к тому же способную к самовоспроизводству.

На нашей планете интенсивно растёт число аллергий, раковых, лёгочных и сердечно-сосудистых заболеваний, а также генетических нарушений и наследственных болезней человека, обусловленных заражением воды, воздуха и почвы.

Происходят необратимые изменения ландшафта, почв, исчезают леса, загрязняются реки, моря и океаны, интенсивно разрушается озоновый слой, защищающий всё живое от губительного жёсткого излучения Солнца.

Причин негативных изменений в биосфере Земли множество, но что является первоисточником этих процессов? Только поняв это, можно избежать деградации биосферы и человечества как одного из биологических видов, а также определить пути гармоничного развития нашей земной техноквилизации в будущем.

По современным представлениям, жизнь зародилась на Земле около 4 млрд лет назад. Развиваясь, приспосабливаясь к существовавшим тогда на планете условиям, живые организмы начали преобразовывать окружающую среду. Эти трансформации были не меньшими, чем те, которые происходили с живыми организмами по мере их развития и совершенствования. Так на мёртвой вначале и пустынной планете появилась содержащая кислород атмосфера, живая плодородная почва, коралловые острова, озоновый слой, современный природный ландшафт с его саваннами и лесостепями, болотами и тундрой, тайгой и джунглями. Так появилась биосфера, в которой

миллионы видов живых организмов и преобразованная ими планета за миллиарды лет идеально друг к другу «подогнаны». И здесь нет ничего лишнего.

На что следует обратить особое внимание – вся биосфера Голубой планеты создана из отходов и на основе отходов жизнедеятельности живых организмов. Кислород и, соответственно, озон – это отход фотосинтезирующих бактерий и зелёных растений; плодородная почва и гумус – все это в своё время умерло и прошло через чей-то желудок и кишечник, в том числе почвенных микроорганизмов и земляного (дождевого) червя.

Но вот появился человек, который, благодаря разуму, стал усиливать мощь своих мускулов, органов чувств, интеллекта, начал создавать технику, осваивать технологические процессы. Это произошло давно, сотни тысяч лет назад, когда первобытные люди только пробовали изготавливать первые примитивные орудия труда, а затем стали готовить пищу на костре, выделывать шкуры зверей в своём доме – пещере. И в 20 лет умирали от рака лёгких – в их доме стоял смог. Однако они выжили, догадавшись вынести технологии из своего дома в окружающую среду – биосферу. И биосфера планеты стала для зарождающейся цивилизации домом, даже не домом, а одной-единственной комнатой, не имеющей перегородок.

Именно тогда человечество избрало технологический путь развития, и нам не дано сегодня это изменить. Современная индустриальная мощь земной цивилизации – лишь логическое развитие технократического направления. Homo Sapiens, объединяясь в локальные социумы, а затем, при появлении индустрии, в планетарную цивилизацию, стал в настоящее время качественно иным – Homo Technocraticus¹.

В XXI в. «Человек технократический» фактически сузился до понятия «Человек асфальта», так как большая часть человечества стала проживать в городах. При этом на нашей планете «закатанной в асфальт» оказалась территория, равная по площади пяти Великобританиям. Эта почва мертва, на ней не растут зелёные растения, вырабатывающие кислород, который так необходим нам для дыхания. Почвы на территориях, в 10 раз больших, прилегающих к автомобильным дорогам, деградированы и загрязнены канцерогенами от выхлопных газов и продуктов износа шин и асфальта.

¹ Термин «Человек технократический» [лат. – *Homo Technocraticus*] использовался для описания мышления в нарицательном смысле, по типу «человек меркантильный». Изначально «меркантильное» значило «торговое», а выражение «меркантильный человек» имело смысл «хороший бизнесмен». «Человек технократический» должен был показать следующий этап качественного развития «Человека разумного», но технократическая тирания показывает обратное – регресс.



Только автомобильные дороги мира, а их протяжённость составляет свыше 30 млн км, ежегодно убивают на планете около 1,5 млн человек и на порядок больше делают инвалидами и калеками [3, 4]. Более того, дорожно-транспортные происшествия являются восьмой по значимости причиной смертности во всём мире и, что важнее всего, главной причиной смерти детей в возрасте 5–14 лет и молодых людей в возрасте 15–29 лет. А сколько миллиардов животных, домашних и диких, больших и маленьких, они убивают – никто этого даже не знает. Только автомобили сжигают более 2,2 млрд тонн топлива ежегодно, пропуская через высокотемпературное горение более 35 млрд тонн живительного воздуха, выжигая при этом из атмосферы более 7 млрд тонн кислорода [5]. Столько кислорода производит за целый год, например, сосновый лес площадью в 240 млн га.

Заводы, фабрики, электростанции, станки, автомобили и иное инженерное оборудование в техносфере, созданной техночеловеком, являются аналогами живых организмов в биосфере [6]. И они, как и живые организмы, обмениваются с окружающей средой энергией, информацией и веществом, поэтому также, как и организмы, неизбежно должны преобразовывать окружающую их Природу.

Только с точки зрения биологии происходит техногенное загрязнение окружающей среды. С технической же точки зрения станок, завод, фабрика, электростанция и транспорт ничего не загрязняют. На входе у них сырьё

и материалы; на выходе – готовая продукция или услуга, например, энергетическая, информационная или транспортная, и преобразованное исходное сырьё (за вычетом готовой продукции или услуги), которое, естественно, попадает туда же, откуда и было взято, – в окружающую среду. Избежать этого невозможно принципиально. Создать замкнутые, абсолютно «зелёные», инженерные технологические циклы, о чём мечтают экологи, чтобы таким образом решить все экологические проблемы на планете, также принципиально невозможно. Это примерно то же самое, как искать способ запретить корове наряду с необходимыми нам продуктами (мясом и молоком) вырабатывать также и отходы – мочу, навоз, метан и CO_2 .

Даже биосферу в целом нельзя назвать замкнутой системой. Она открытая система и именно поэтому преобразила ранее мёртвую Землю. Замкнутой является лишь система «Земля – Биосфера». Но даже и эта система не совсем замкнута, так как поглощает энергию Солнца и космическое излучение, космическую пыль и метеоритное вещество и излучает в космическое пространство ночью техногенный свет и круглосуточно – радиоизлучение.

Даже вся техносфера, а не отдельный станок, завод или фабрика в условиях отдельно взятой планеты не может быть замкнутой системой. Техносфера неизбежно будет преобразовывать планету и её биосферу. Но в какую сторону?



Кислородсодержащая² атмосфера не нужна техносфере. Поэтому, например, уже сегодня промышленность и транспорт США потребляют больше кислорода, чем вырабатывают его зелёные растения на территории этой страны. Американцы живут в долг. Они потребляют кислород, вырабатываемый российской тайгой и джунглями Амазонки.

Техносфере также не нужна и живая плодородная почва. Поэтому на планете всё меньше и меньше плодородной земли, а всё больше и больше отходов, шлака, золы и терриконов. А ведь здоровая плодородная почва, такая как чернозём, в килограмме которой проживают порядка триллиона микроорганизмов нескольких тысяч видов, по своей сути является иммунной системой всей земной биосферы. Именно здесь начинается пищевая цепочка для большинства живых организмов на планете и здесь же заканчивают свою жизнь все вирусные заболевания, в том числе самые смертоносные.

Именно микроорганизмы, у каждого из видов которых своя узкая специализация³, создают универсальное питание для растений – гумус, всевозможные нерастворимые соли гуминовых кислот, иначе дожди и грунтовые воды вымыли бы всё питание из почвы. Другие виды микроорганизмов «распечатывают» эти своеобразные консервы – органические соединения, в которых содержится весь набор необходимых для жизни химических элементов (около 80 из таблицы Менделеева) в виде тысяч специфических и очень сложных органических соединений (а не простых химических соединений типа химических удобрений), т. е. переводят гумус в растворимую форму и таким образом кормят растения.

Но человек стал убивать почвенную микрофлору и микрофауну, т. е. иммунную систему биосферы, пахотой и минеральными удобрениями, гербицидами и пестицидами, асфальтом и терриконами. И очень скоро биосфера планеты уподобится больному СПИДом с ослабленной

² Для технических нужд кислород необратимо изымается в основном лишь из атмосферы, например, при сгорании топлива в автомобильном двигателе. И то только потому, что это наиболее дешёвый (а не единственно возможный) способ. При отсутствии кислорода в атмосфере те же автомобили прекрасно работали бы, если кроме бака с горючим был бы ещё и бак с окислителем – тем же кислородом.

³ Человек технократический, чтобы создать всё технологическое многообразие, составляющее современную индустрию, придумал тысячи профессий и специальностей: слесарь, сантехник, электрик, токарь, сварщик, водитель, писатель, менеджер и т. д. Однако ещё большее многообразие «специальностей» у живой природы и её фундамента – микроорганизмов, в том числе почвенных. Одни из них работают, например, с азотом, превращая его в соединения, которые могут усвоить растения, другие – с фосфором, третьи – с селеном, четвёртые – йодом, пятые вырабатывают кислород и т. д.



иммунной системой⁴, которая может «умереть» от любой ранее безобидной «болячки».

Кислотные дожди, смог, повышенный уровень радиации, разрушение озонового слоя планеты и т. п. – всё это следствия существования индустрии. Можно лишь замедлить процесс преобразования земной природы, биосферы, но остановить его нельзя. Техносфера занимает ту же экологическую нишу, что и биосфера в целом: станки, машины, механизмы, технические устройства размещены в толще земли, воды, воздуха и активно с ними взаимодействуют.

Экологические проблемы в последнее время обострились лишь потому, что техносфера по своей энерговооружённости, т. е. по возможности преобразовывать окружающую среду, приблизилась к биосфере в целом. Например, сейчас биосфера в процессе фотосинтеза воспроизводит в год около 150 млрд тонн сухого органического вещества [7], что в пересчёте на топливо всего на порядок больше годового потребления энергии всей техникой, имеющейся в распоряжении земной цивилизации. А объём перемещаемого и перерабатываемого техникой

⁴ Основная часть иммунной системы человека находится в его кишечнике, в котором проживают триллионы микроорганизмов тысяч видов, преимущественно почвенных, которые и кормят нас, и поят, и лечат. Некоторые специалисты считают кишечник нашим вторым мозгом.

грунта, угля, руды и других видов сырья уже вплотную приблизился к объёму производства органического вещества биосферой.

С биологической точки зрения человечество как вид живых существ – есть «ребёнок», которого «родила» биосфера, с общей биомассой около 500 млн тонн (из них примерно 350 млн тонн составляет вода), не представляет собой никакой опасности для планетарной экологии с общей массой живого вещества в биосфере около 2,5 трлн тонн (из них около 1,8 трлн тонн – вода), так как это составляет менее 0,02 %. То есть своим обменом веществ и гомеостазом цивилизация как общность людей, как открытая биологическая система менее значима для биосферы планеты, чем какая-либо плесень, имеющая большую суммарную массу.

Глобальные проблемы создаёт на самом деле гомеостаз совсем другого «ребёнка» – того, которого породил Homo Technocraticus. И называется этот «ребёнок» – индустрия. Он очень быстро растёт, у него неуклонно увеличивается аппетит, да и масса его (во многом – это никому не нужный «индустриальный жир») приближается к массе живого вещества на планете.

Недавно обнаружен ещё один виновник глобального потепления – биткоин. Затраты электричества на поддержание неоптимальной платёжной системы биткоина уже составляют около 1 % от всей мировой энергетики. Одна



транзакция требует столько же энергии, сколько тратит в месяц средняя семья в Нидерландах. Если темпы роста сохранятся и суть этой неоптимальной информационной технологии не изменится, то в ближайшей перспективе майнинг будет потреблять до 100 % общемирового производства электроэнергии [8].

Таким образом не только материальные, связанные с переработкой вещества, но и информационные технологии наносят всё более ощутимый вред окружающей

среде. Хотя сама информация и нематериальна, однако она хранится и обрабатывается на материальных носителях, что, собственно, и создаёт экологические проблемы.

Кардинальный выход из сложившейся ситуации только один: необходимо предоставить техносфере экологическую нишу вне биосферы. Это обеспечит сохранение и развитие биосферы по тем законам и направлениям, которые были сформированы в течение миллиардов лет эволюции, а также гармоничное взаимодействие общности людей (как биологических объектов) с биосферой.

Такой экологической ниши для техносферы на Земле нет. Однако она есть в ближнем космосе, на расстоянии 300–500 км от поверхности планеты, где для большинства технологических процессов имеются идеальные условия: невесомость, вакуум, сверхвысокие и криогенные температуры, неограниченные сырьевые, энергетические и пространственные ресурсы и т. д.

Таким образом, мы приходим к выводу о необходимости индустриализации космоса, если и в будущем земная цивилизация будет продолжать технологический путь развития⁵. Для широкомасштабного освоения космоса у человечества не так уж много времени, так как по целому ряду прогнозов из-за технократического гнёта на биосферу её необратимая деградация, а с ней и деградация человеческого рода, начнётся через два поколения. Это станет точкой невозврата для технократической цивилизации земного типа – уже никакие меры не помогут ей повернуть вспять.

Человечество не имеет опыта индустриального освоения околоземного космического пространства. Да и какой должна быть космическая индустрия? Каковы её функции, каковы объёмы и виды вырабатываемой продукции? Где в основном будет потребляться эта продукция: в космосе или на Земле? Вопросов может быть задано множество. И на них нельзя дать однозначные ответы сегодня. Любой ответ может быть верным и неверным одновременно – всё будет зависеть от тех конкретных путей развития, избранных земных цивилизацией в будущем при широкомасштабном освоении космоса.

Действительно, объективные причины, отмеченные ранее (экологические ограничения, исчерпаемость земных

⁵ По-видимому, другого выхода у человечества и не будет – слишком далеко зашёл технологический путь развития, который поднял жизненный уровень людей и обеспечил на сегодняшний день существование на Земле более 7 млрд человек. Отказ от индустриальной мощи цивилизации поставил бы под угрозу гибели (от голода, болезней, холода и т. д.) миллиарды человек (аналогом подобной ситуации может служить блокадный Ленинград в годы Великой Отечественной войны).



сырьевых, энергетических, пространственных и других ресурсов, опасность перегрева атмосферы и глобальных негативных изменений климата и т. п.), должны в будущем переместить сферу материального производства почти целиком в космос. В то же время человечество как биологический вид, как и любой другой вид живых организмов на нашей планете, является продуктом 4 млрд лет эволюции в земных условиях.

Мы идеально «подогнаны» к земной силе тяжести, магнитному и электрическому полю Земли, земному воздуху, насыщенному фитонцидами от цветущих растений, земной родниковой воде, содержащей необходимые нам микроэлементы, земным продуктам питания, выращенным на земной живой плодородной почве, и ещё многому другому земному, о чём даже не подозреваем, но без чего не сможем существовать не только сегодня, но и в обозримом будущем. Нигде в огромной Вселенной для нас, землян, не может быть более подходящих условий, чем на нашей прекрасной Голубой планете. Поэтому основной потребитель продукции будущей космической индустрии, а это порядка 10 млрд человек, будет находиться на Земле⁶.

⁶ Безусловно, освоив космическое пространство как новую среду обитания с условиями, принципиально отличающимися от земных, часть человечества, пожелавшая жить в космосе, со временем сможет преобразить себя под эти условия (в отличие от рыбы, в доисторические времена вышедшей на сушу, что в итоге привело к появлению на планете и человека, космический человек будет эволюционировать сознательно). Но это слишком отдалённая перспектива и в настоящей работе она не рассматривается.

Индустриализация космоса означает создание на орбите условий для производства различных материалов, энергии, машин, получения новой информации, осуществления технологических процессов, научных экспериментов. Следовательно, неизбежен значительный грузопоток между потребителем материальной продукции – человеком, живущим на планете, – и производством этой продукции, размещённым на околоземной орбите как можно ближе к потребителю, чтобы улучшить геокосмическую логистику.

Поскольку человек в первую очередь материален, то потребление им продуктов, как поддерживающих его жизнедеятельность (пища, вода, воздух и др.), так и индустриальных (телефон, компьютер, холодильник, телевизор, автомобиль и др.), связано с его эргономикой: размерами (средний рост человека 1,65 м) и массой тела (в среднем 62 кг). Поэтому годовое душевое потребление промышленной продукции и в будущем должно быть соизмеримо с массой человека. Для 10 млрд человек этот показатель составляет не менее 100 млн тонн в год, или 10 кг на одного индивидуума.

Самое узкое место грядущей индустриализации космоса, когда земная цивилизация может стать поистине космической, – геокосмический транспорт. Даже в самых смелых прогнозах известные геокосмические транспортные системы (ракетополеты, космический лифт, электромагнитная пушка и др.) способны перевозить в год всего несколько тысяч тонн грузов по маршруту Земля – Орбита – Земля, что в десятки тысяч раз меньше требуемых – менее одного грамма в год на каждого жителя планеты.

Если мы были бы, например, цивилизацией микролипутов и весили бы в пределах одного грамма, то такие объёмы перевозок нас вполне устроили бы. Однако для цивилизации земного типа это неприемлемо. Если в ближайшее время не будут найдены решения данной проблемы, нашу земную технократическую цивилизацию ждёт судьба плесени в чашке Петри: съев все ограниченные ресурсы и отравив ограниченное пространство отходами своей жизнедеятельности, она погибнет. Это лишь вопрос времени, но это произойдёт, рано или поздно.

Литература

1. Groombridge, B. *Global Biodiversity. Earth and living resources in the 21st century* / B. Groombridge, M.D. Jenkins // Cambridge: World Conservation Monitoring Center. Hoechst foundation. – 2000. – 246 p.
2. *Вокруг света. Шестое великое вымирание* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vokrugsveta.ru/article/233607/>. – Дата доступа: 05.04.2019.
3. *The World Factbook* / Central Intelligence Agency [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/xx.html/>. – Date of access: 19.05.2019.
4. *WHO Global status report on road safety 2018* / World Health Organization (WHO) [Electronic resource]. – Mode of access: https://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2018/Infographic-RU.pdf/. – Date of access: 01.05.2019.
5. *International Energy Outlook 2016* / U.S. Energy Information Administration [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.eia.gov/outlooks/ieo/pdf/transportation.pdf/>. – Date of access: 01.05.2019.
6. Юницкий, А.Э. *Струнные транспортные системы: на Земле и в космосе: науч. издание* / А.Э. Юницкий. – Гомель: Инфотрибо, 1995. – 337 с.: ил.
7. *Биомасса* / Материал из Википедии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Биомасса/>. – Дата доступа: 06.04.2019.
8. *Geoeconomist* / Научно-исследовательский блог [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://geoeconomist.blogspot.com/>. – Дата доступа: 07.04.2019.