

**Программа «ЭкоМир»:
безракетная индустриализация
ближнего космоса**

Содержание

Аннотация	4
Программа «ЭкоМир»: безракетная индустриализация ближнего космоса	10
1. История возникновения и развития программы «ЭкоМир»	10
2. Глобальные вызовы – антропогенное угнетение биосферы и нехватка земных ресурсов	12
3. Предпосылки для нового космического вектора индустриализации	13
4. Механизм конкурентного устранения антропогенного угнетения биосферы	15
5. Неисчерпаемые ресурсы космоса – основа ценовой конкурентоспособности	16
6. Условия космической среды – основа качественной конкурентоспособности	17
7. Невозможность использования ракет-носителей и космического лифта для индустриализации космоса	18
8. Общепланетарная транспортная система инженера Анатолия Эдуардовича Юницкого	20
9. Техничко-экономическое обоснование геокосмических перевозок ОТС	23
10. Компоненты будущей космической техногенной цивилизации	26
11. Планета Земля навсегда останется домом для человечества	27
12. Экваториальный линейный город и EcoHouse – новая урбанистика	30
13. Восстановленный БиоМир Земли и «реабилитирующая терапия»	34
14. Космическое индустриальное ожерелье «Орбита» и ЭкоКосмоДом	35
15. Совершенный ХомоМир – консолидация усилий человечества и неисчерпаемость космических ресурсов	41
16. Организационные аспекты подготовки и создания космической индустрии	41
17. Препятствия, угрожающие программе «ЭкоМир», риски и их профилактика	43
18. Общность и различия предложенной ООН концепции устойчивого развития и программы «ЭкоМир»	45
19. Заключение	47
Литература	48

Аннотация

Человек выбрал технологический путь цивилизационного развития около 2 млн лет назад, когда создал свои первые инженерные технологии, в том числе зажёг первый костёр и стал готовить пищу на костре. Первобытные технологи в 20 лет умирали от рака лёгких, пока не догадались вынести огонь и другие простейшие индустриальные технологии из пещеры, своего дома, в окружающую среду – в большой биосферный дом Земля. Сегодня мы в полной мере ощущаем результат последующего технологического развития и создания глобальной индустрии (техносферы) – биосфера нашей планеты заполнена технологическим смогом, угрожающим не только человеку, но и всей жизни на Земле.

Выход один. Следует набраться мужества и разделить в пространстве биосферу и техносферу, предоставив последней экологическую нишу вне биосферы. Такой цивилизационный вектор прогрессивного технологического развития обеспечит сохранение и развитие жизни на нашей планете по тем законам и направлениям, которые были сформированы в течение миллиардов лет эволюции, а также создаст условия для гармоничного взаимодействия общности людей (как биологических объектов) с биосферой.

Такой экологической ниши для техносферы на Земле нет, но она есть в космосе, где для большинства технологических процессов имеются идеальные условия: невесомость, вакуум, сверхвысокие и криогенные температуры, неограниченные сырьевые, энергетические и пространственные ресурсы и др. При этом оптимальным местом для размещения неживой (мёртвой) техносферы должен быть не космос вообще, где, возможно, существует внеземная жизнь со своей экологией, а мёртвый (и точно – неживой) ближний космос. Вернее – низкие экваториальные орбиты, чтобы быть поближе к нашей земной технократической цивилизации как конечному потребителю индустриальных продуктов, иначе сложная и дорогостоящая геокосмическая логистика по маршруту Биосфера – Техносфера – Биосфера сделает космическую техносферу нерентабельной и поэтому нецелесообразной.

Здесь важно отметить, что человечество как биологический вид живых организмов сформировалось в результате многомиллиарднолетней эволюции именно в земных и только в земных условиях. Мы идеально «подогнаны» к земной атмосфере, магнитному и электрическому полю Земли, земной воде и земным продуктам питания 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 бескрайней Вселенной для нас, землян, нет и не может быть более подходящих условий для жизни, чем на нашей прекрасной Голубой планете. Поэтому человечество должно остаться жить и в будущем в своём родном доме – на родившей его Земле.

Таким образом, мы приходим к выводу о необходимости индустриализации ближнего космоса, сущность которой заключена в главной идее программы «ЭкоМир»: «Земля – для жизни. Космос – для индустрии».

Ключевой целью программы «ЭкоМир» является устранение вредного антропогенного угнетения земной биосферы со стороны техносферы, созданной на планете в результате технологического развития нашей цивилизации, в незапамятные времена избравшей индустриальный (инженерный) путь своего развития. Достижение цели станет логическим результатом формирования базисных отраслей космической индустрии – энергетики, металлургии, геокосмического транспорта, добычи и переработки космического сырья и др., земные аналоги которых наиболее ресурсоёмки, энергозатратны и экологически вредны для биосферы. Кроме того, скорейшее создание базисных космических отраслей предопределяет инвестиционную привлекательность космического вектора индустриализации в целом.

Однако подобное станет возможным только при наличии энергоэффективной, экологически чистой и безопасной геокосмической транспортной системы, которая будет способна обеспечить индустриальные масштабы грузо-пассажирских перевозок, а это миллионы тонн грузов и миллионы пассажиров в год, при снижении себестоимости перевозок по сравнению с ракетами не менее чем в тысячу раз.

Ракетно-космическая отрасль не отвечает ни одному из указанных выше требований. Общий энергетический КПД ракеты-носителя, работающей на твёрдом или жидком топливе, составляет около 1 %.

Геокосмические перевозки посредством ракет всегда останутся чрезвычайно опасными с точки зрения экологии, а их стоимость будет превышать 1 млн USD за каждую тонну доставленного в космос (или обратно) груза. И, что самое главное, в колоссальных объёмах – миллионы тонн за один пуск тяжёлой ракеты – уничтожается озоновый слой, защищающий нашу планету от жёсткого космического излучения (ультрафиолета).

Неэффективными являются и другие предлагаемые инженерами инновационные решения, например технология космического лифта на растянутом тросе, с заявленной производительностью до 10 000 тонн грузов в год. При этом на сегодняшний день отсутствуют необходимые для данной технологии сверхпрочные и сверхлёгкие конструкционные материалы, как и возможность доставки миллионов тонн конструктивных элементов лифта на орбиту высотой более 50 000 км.

Оптимальная для индустриализации космоса геокосмическая транспортная система должна отвечать фундаментальным законам природы. К их числу относятся четыре физических закона сохранения: энергии, импульса, момента импульса и движения центра масс системы. Вместе с тем конструкция и принцип действия геокосмической транспортной системы должны встраиваться в окружающую среду с минимальным влиянием на биосферу, гармонично вписываться в ландшафт и не противоречить происходящим природным процессам. На сегодняшний день только одно инженерное решение отвечает заданным условиям и соответствует целому ряду дополнительных геокосмических транспортно-логистических требований, обусловленных задачами индустриализации космоса, – это **общепланетарное транспортное средство (ОТС)**, разработанное инженером Анатолием Эдуардовичем Юницким.

ОТС – работающий на электрической энергии геокосмический транспортный комплекс многоразового использования для безракетного индустриального освоения ближнего космоса, выполненный в виде летательного аппарата, опоясывающего Землю в экваториальной плоскости. ОТС оснащено двумя продольными ленточными маховиками, размещёнными внутри корпуса в вакуумных каналах и удерживаемыми на магнитных подвесах. Однажды разогнанные маховики могут вращаться внутри вакуумных каналов и, соответственно, вокруг планеты годами, так как ни магнитная подушка на постоянных магнитах, ни вакуум не создадут сопротивления при движении с космическими скоростями. Затраты энергии на рейс с полной загрузкой в обе стороны будут обусловлены лишь внутренними потерями энергии, оцениваемыми не выше 5 % (теоретически возможно уменьшение до 1–2 %). КПД ОТС при использовании сверхпроводимости может быть близок к теоретически возможному пределу – 100 %. При подъёме с Земли в космос разогнанные маховики будут передавать свою энергию корпусу ОТС и закреплённому на нём грузу, а при спуске из космоса на Землю, по аналогии с падающей водой ГЭС, получают энергию от корпуса ОТС и закреплённого на нём груза. После создания космической индустрии, когда основной грузопоток направится из космоса на Землю, ОТС начнёт генерировать электроэнергию как гигантская экваториальная электростанция мощностью более 100 млн кВт.

Основой будущей космотехногенной земной цивилизации, справившейся с глобальными экологическими, ресурсными и социально-политическими вызовами на родной планете, должен стать новый мир – **ЭкоМир**, названный так инженером Юницким. ЭкоМир будет опираться на три составляющие, призванные обеспечить весь необходимый комплекс условий для устойчивого развития земного человечества, ставшего космическим и сохранившим свой технологический (индустриальный) цивилизационный фундамент:

- 1) **БиоМир** – биосфера Земли, свободная от антропогенного воздействия, восстановленная и естественно эволюционирующая;
- 2) **ТехноМир** – преобразованная на Земле и вновь созданная в космосе энерго- и ресурсоэффективная техносфера, не оказывающая антропогенного угнетающего воздействия на биосферу Земли;
- 3) **ХомоМир** – усовершенствованное мировое общественно-политическое устройство, имеющее как земную, так и космическую (внеземную) составляющие.

Важнейшим элементом обновлённой техносферы Земли станет **экваториальный линейный город (ЭЛГ)** – земной компонент геокосмического транспортно-коммуникационного комплекса, на территории которого размещена взлётно-посадочная эстакада ОТС со всей инфраструктурой, необходимой для осуществления полётов ОТС и обслуживания глобальных геокосмических грузо-пассажирских потоков.

ЭЛГ представляет собой гармонично вписанные в природную среду наземных и океанических участков планеты поселения кластерного типа, размещённые на полосе вдоль экватора и соединённые между собой трассами **Струнного транспорта Юницкого (ЮСТ)**.

Первый запуск ОТС в космос позволит начать создание **космического индустриального ожерелья «Орбита» (КИО «Орбита»)** – орбитального транспортно-инфраструктурного и индустриально-жилого комплекса, являющегося функциональным аналогом ЭЛГ, размещённым в космосе. КИО «Орбита» будет также служить плацдармом для защиты от космических угроз (в том числе метеоритных) и платформой для будущей экспансии в космос земной цивилизации.

Переход к промышленному освоению космоса не означает полного отказа от индустриального развития на Земле, он подразумевает эволюцию существующей земной индустрии до более эффективных и экологически чистых производств, которые будут демонстрировать лучшие показатели качества:

- 1) производство натуральных (органических) продуктов питания – доиндустриальных аналогов, когда сельское хозяйство не знало химических удобрений, ядохимикатов и ГМО;
- 2) производство безотходной «зелёной» электроэнергии без ущерба для биосферы планеты;
- 3) строительство экологичных, не отнимающих землю, жилых, промышленных и иных зданий и сооружений;
- 4) создание транспортной и энергоинформационной экоориентированной инфраструктуры над поверхностью земли – на втором уровне.

Условия для этих преобразований обеспечат технологические платформы, призванные сохранить экологический баланс на планете:

- **uGreen** – доиндустриальное органическое земледелие;
- **uEnergy** – «зелёная» энергетика – преимущественно реликтовая солнечная биоэнергетика (РСБЭ);
- **Струнные технологии Юницкого (ЮСТ)**;
- **EcoHouse** – экоориентированное строительство на Земле жилых, производственных и иных зданий и сооружений.

Однако сегодня мы как никогда далеки от решения глобальных экологических и социально-экономических проблем. Реализуемая ООН концепция устойчивого развития пока не привела к кардинальному переключению мировой экономики на биосферные рельсы. Более того, антропогенное угнетение биосферы продолжает усугубляться.

Программа «ЭкоМир» предлагает наиболее эффективный подход к решению данных проблем путём объединения частных, общественных и правительственных инициатив. Программа основана на синтезе космического мировоззрения и конкретных астроинженерных технологий, реализуемых в обозримом будущем.

Программа «ЭкоМир» подразумевает изменение существующего мироустройства общечеловеческими усилиями. Только вместе, сообща, мы можем изменить характер развития человечества. Наша техногенная цивилизация, все успехи в развитии которой основаны на инженерных технологиях, ни в коем случае не должна отказываться от своего технологического фундамента – индустрии. Деиндустриализация губительна для той цивилизации, которую мы знаем и частью которой мы все – всё человечество – являемся.

Этот проект предполагает консолидацию и цивилизационный патриотизм в общепланетарном масштабе. Традиционные инвестиционные, технологические и социальные риски в данном случае теряют свою значимость по сравнению с основным риском – потерей времени, необходимого для понимания неизбежности космического вектора индустриального развития как единственно правильного, реализуемого в текущих условиях и на данном этапе развития нашей земной техногенной цивилизации, её технологий и науки.

Каждый день промедления приближает нас к неотвратимой глобальной экологической (техно-биосферной) катастрофе: не более двух поколений отделяют нас от точки цивилизационного невозврата. Однако у человечества ещё есть выбор: либо продолжать тратить десятилетия на горячие и холодные войны, раздувание финансовых пузырей и создание общемировых кризисов, развитие квазикультуры безудержного потребления и бездуховности, ведущих в цифровой концлагерь, или уже сегодня выбрать

альтернативный путь строительства нового цивилизационного будущего и сохранения нашего общего дома – биосферы планеты Земля.

Автор программы «ЭкоМир» Анатолий Эдуардович Юницкий предлагает обоснованные и экономически выгодные инженерно-технические решения, призванные не только спасти биосферу и человечество от деградации, угасания и гибели, но и обеспечить стремительный экономический рост и индустриальный прогресс земной цивилизации, возможно, единственной разумной во Вселенной. Мы объективно не можем отказаться от технологического пути развития, иначе превратимся в чисто биологическую цивилизацию – в муравейник, рой пчёл или стаю дельфинов, у которых нет ни инженерных технологий, ни порождённых ими экономики, науки, искусства, культуры, философии и других социальных проявлений человеческой популяции, опять же обусловленных именно технологическим (читай – индустриальным) вектором развития человечества.

Организационный план реализации программы «ЭкоМир» предполагает три этапа.

1. Подготовительный этап.

Срок реализации: 20–25 лет (с 2020 по 2045 г.).

Цели и задачи: проведение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ (НИОКТР), строительство ЭЛГ (включая экваториальную стартовую эстакаду), изготовление ОТС, организационная подготовка и логистическое обеспечение полётов ОТС.

2. Базисная индустриализация космоса.

Срок реализации: 10–15 лет (с 2040 по 2055 г.).

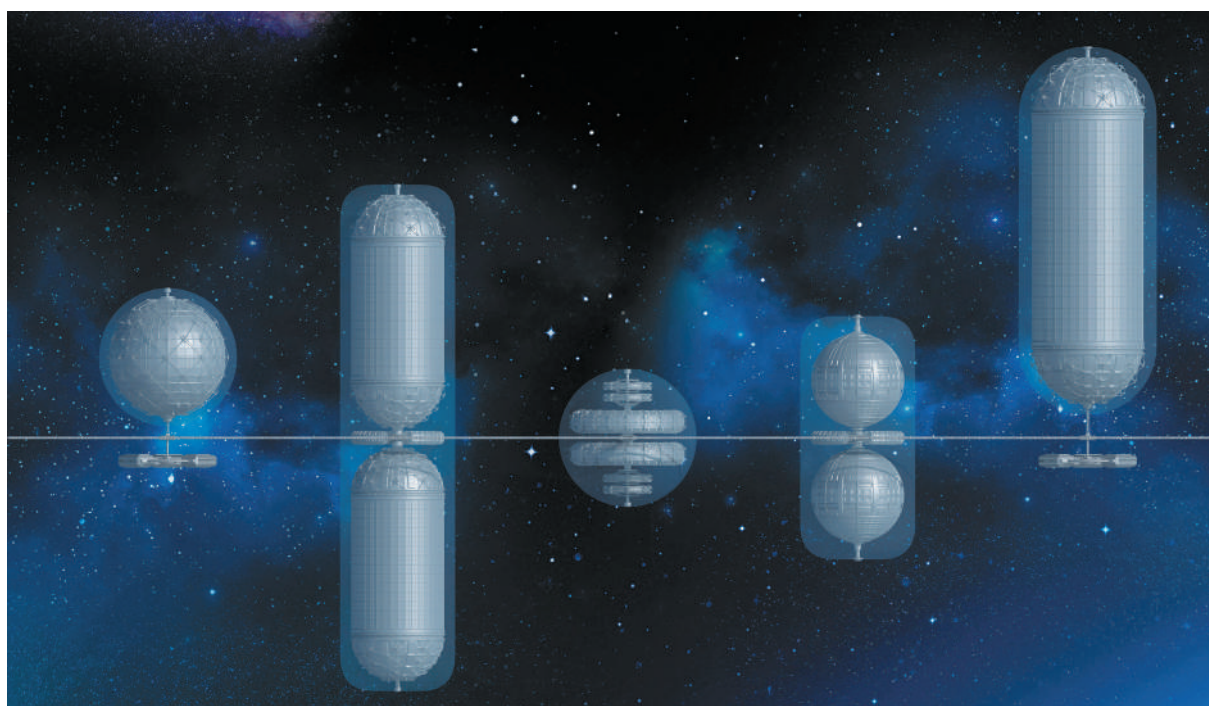
Цели и задачи: создание и стремительное наращивание мощностей базисных отраслей космической индустрии, что позволит начать конкурентное вытеснение и плавное, отрасль за отраслью, переустройство существующей грязной техносферы Земли. Параллельно планируется проведение монтажа транспортно-инфраструктурной части КИО «Орбита», строительство первых жилых и промышленных орбитальных кластеров с применением материалов земного происхождения. Далее предусмотрена массовая индустриальная застройка экваториальных орбит с использованием уже космических материалов.

3. Широкомасштабная индустриализация космоса.

Бессрочная, начиная с 2055 г.

Цели и задачи: расширение линейки качественных потребительских и промышленных космических товаров и услуг, формирование конкурентного геокосмического рынка.

Необходимо, чтобы широкая мировая общественность, политические, научные и бизнес-элиты глубоко осознали неизбежность космического вектора индустриального развития всей нашей технократической цивилизации, а не отдельно взятой страны или группы стран. Только после этого возможно учреждение международного консорциума с достаточным участием государств экваториального пояса планеты и как можно большего числа стран-участниц с высоким экономическим и научно-техническим потенциалом. Новый космоиндустриальный технологический уклад с новой экономической парадигмой неисчерпаемых космических ресурсов и возможностей, базирующийся на объединении общечеловеческих усилий по созданию прогрессивной геокосмической цивилизационной модели, приведёт и к новому сплочённому общественно-политическому устройству земного мира.



Космическое промышленное ожерелье «Орбита»



Общепланетарное транспортное средство



Программа «ЭкоМир»: безракетная индустриализация ближнего космоса

1. История возникновения и развития программы «ЭкоМир»

В апреле 1988 г. инженер Анатолий Эдуардович Юницкий организовал в г. Гомеле (Белорусская ССР) первую в мире конференцию, посвящённую безракетной индустриализации космоса. Проходившая при поддержке Советского фонда мира и Федерации космонавтики СССР конференция стала местом консолидации самых передовых идей, обмена мнениями для 500 участников – ведущих инженеров и учёных из 20 городов Советского Союза.

В ходе мероприятия состоялось более 100 выступлений, прозвучало 30 докладов. Конференция освещалась 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 передаёт атмосферу мероприятия – 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.

Инженер Юницкий являлся докладчиком и содокладчиком по четырём темам. В центре внимания конференции находился предложенный им проект общепланетарного транспортного средства (ОТС) – геокосмического летательного аппарата, охватывающего планету в плоскости экватора. Подъём ОТС осуществляется за счёт увеличения диаметра, при этом положение центра масс ОТС не изменяется – он всё время совпадает с центром масс планеты. По достижении ОТС расчётной высоты и окружной скорости корпуса, равной первой космической скорости, можно говорить о доставке грузов и пассажиров на орбиту в космос. Технические решения, заложенные Анатолием Эдуардовичем Юницким в конструкцию и принципы работы ОТС, обусловили уникальную грузоподъёмность и энергоэффективность геокосмического сооружения, а также отсутствие его угнетающего воздействия на биосферу Земли.

По итогам проведённой конференции было решено создать научную организацию, действующую на принципах самоокупаемости и самофинансирования, – Центр «Звёздный мир», который мог бы финансировать выполнение НИОКР по разработке ОТС. Под руководством Анатолия Эдуардовича Юницкого за полтора года Центр «Звёздный мир» реализовал порядка 100 инноваций. Впоследствии они были внедрены на предприятиях СССР и принесли существенный доход, что позволило финансировать различные проекты в рамках развития предложенной белорусским учёным концепции безракетной индустриализации космоса. Проведено множество исследований, результаты которых актуальны по сей день.

Новаторство, смелость и бескомпромиссность инженера Юницкого в поисках лучших решений для человечества не только стали залогом успеха, но и привели к всплеску критики, непонимания и даже враждебности со стороны многих чиновников. Из-за внешнего давления деятельность Центра «Звёздный мир» была остановлена. Однако Анатолий Эдуардович Юницкий, движимый идеями спасения мира, продолжил работу самостоятельно, в частности в 1995 г. результаты своих исследований опубликовал в монографии «Струнные транспортные системы: на Земле и в Космосе».

21 июня 2019 г. в г. Марьина Горка (Республика Беларусь) состоялась II международная научно-техническая конференция «Безракетная индустриализация космоса: проблемы, идеи, проекты».

30 лет, прошедшие между двумя конференциями, стали для проекта ОТС испытанием жизнеспособности, а для инженера Юницкого – периодом борьбы за идею и этапом формирования прочного фундамента её реализации: прорывных Струнных технологий Юницкого (ЮСТ), объединяющих рельсо-струнные технологии Юницкого и транспортно-инфраструктурные комплексы ЮСТ как физическое воплощение транспортно-инфраструктурных решений ЮСТ.



Космическое индустриальное ожерелье «Орбита»



ЮСТ – это транспортные коммуникации в эстакадном исполнении, где перевозка пассажиров и грузов осуществляется в автоматическом режиме на скорости до 150 км/ч в городе, до 500 км/ч в междугородном сообщении и до 1500 км/ч на межконтинентальных трассах (в форвакуумном тоннеле). Размещение путевых структур над поверхностью земли на высотах от 6 м позволяет максимально гармонично интегрировать их в инфраструктуру городов и пригородов, в ландшафты любых природно-климатических зон планеты (от тропиков до Арктики) без негативного вмешательства в сложившиеся локальные и глобальные биогеоценозы, в том числе в рекреационных и заповедных регионах.

Комплексы ЮСТ отличаются высокой эффективностью, безопасностью, надёжностью и долговечностью, а также значительно более выгодной стоимостью строительства и минимальными эксплуатационными затратами по сравнению с другими видами эстакадного транспорта (монорельс, поезд на магнитной подушке, наземный метрополитен, скоростной трамвай, канатная дорога) и подземным метрополитеном.

В 2021 г. в ОАЭ в соответствии с международными нормативами впервые сертифицирован транспортно-инфраструктурный комплекс ЮСТ в тропическом исполнении (uSky), включая все основные элементы – рельсо-струнную эстакаду, подвижной состав (рельсовые электромобили на стальных колёсах – юнимобили) и инфраструктуру «второго уровня», в том числе автоматизированную систему управления.

Успех проекта струнного транспорта ЮСТ – воплощённого, протестированного и востребованного рынком – доказал, что Анатолий Эдуардович Юницкий способен создавать сложные инженерные системы, организовывать финансирование, осуществлять комплексные научно-исследовательские, технологические и опытно-конструкторские работы, развивать инновационные технологии и целые технологические платформы, организовывать конструирование, проектирование и производство новой высокоэффективной и экоориентированной инфраструктурной продукции.

2. Глобальные вызовы – антропогенное угнетение биосферы и нехватка земных ресурсов

Со второй половины прошлого столетия на Земле стали явно ощущаться глобальные проблемы, связанные с антропогенным угнетением биосферы и истощением природных ресурсов. При сохранении нынешних темпов роста и развития техносферы, созданной нашей технократической цивилизацией внутри своего биосферного дома, через два поколения прогнозируется такой уровень загрязнения и разрушения биосферы, такое истощение отдельных видов природно-биосферных и сырьевых ресурсов, что наша планета может оказаться непригодной для жизни земного человечества.

Деградация экосистем прежде всего связана с истощением и разрушением живых плодородных почв, считающихся иммунной системой и основой здоровья земной биосферы. Именно почва определяет правильное течение естественных биогенных процессов, являясь начальным и конечным элементом замкнутых пищевых цепочек всех растительных и животных организмов, в том числе простейших, в которые также вписан и человек.

Одним из первых факторов истощения и разрушения почв стал сельский уклад жизни, вследствие которого плодородный слой почв подвергся многократному, в течение столетий, возделыванию с односторонним выносом незаменимых микро- и ультрамикроэлементных питательных веществ (практически всей таблицы Менделеева) вместе с урожаем. Это ускорило деграцию почв, их водную и ветровую эрозию, что невозможно компенсировать за счёт естественных процессов восстановления. Дальнейшее развитие технологий интенсивного земледелия, использующего химические удобрения и ядохимикаты, привело к прямому загрязнению почв опасными для жизни химическими веществами и соединениями. Дополнительной причиной загрязнения стали оседающие и накапливающиеся в верхних слоях почвы вредные выбросы в атмосферу продуктов сжигания углеводородов (преимущественно автомобильным и авиационным транспортом и тепловыми электростанциями), неполной переработки ядерных отходов и горных пород (в том числе при выполнении вскрышных работ), а также канцерогенная пыль, выделяемая в результате износа автомобильных шин и асфальта.

Более 50 % мирового населения сегодня живёт в городах. Привычный урбанистический уклад современного человека не только уничтожает плодородные земли в границах мегаполисов, но и вместе с урожаем

безвозвратно забирает в города из нормального биогенного сельскохозяйственного оборота пропорциональную (т. е. свыше 50 % всех продуктов питания) долю гумуса и полезных питательных веществ – более 80 химических элементов из таблицы Менделеева. В свою очередь продукты земледелия после их использования городским населением в качестве продовольствия не возвращаются на возделываемые земли, так как все биогенные результаты их переработки оседают в городских отвалах и канализационных стоках.

Сравнительно недавно добавился ещё более опасный аспект экологического загрязнения – практика техногенного замещения биологических процессов. Имеется в виду широкая гамма трансгенных организмов, продуктов питания и лекарственных препаратов, разработанных на основе нано-, био-, генно- и инфотехнологий. Их использование достигло значительных масштабов и прочно вошло в обиход человека, став неотъемлемой частью биологической жизни. Это необратимо меняет ход эволюции всей биосферы и подрывает её способность к саморегулированию, которое создавалось и тонко шлифовалось в течение миллиардов лет, прошедших с момента зарождения жизни на нашей планете.

Ещё одно следствие антропогенного загрязнения атмосферной части биосферы – интенсивное разрушение озонового слоя, в том числе ракетными запусками и стратосферной авиацией.

Стремительное расширение техносферы приводит не только к загрязнению почв, атмосферы и водных ресурсов, но и к их исчерпанию: уже сегодня нехватка плодородных почв, чистого воздуха и питьевой воды считается острой проблемой во многих уголках планеты. По мнению специалистов, в течение ближайших 50–100 лет запасы нефти, газа, медных руд и других полезных ископаемых будут полностью израсходованы. Несмотря на столь неутешительные прогнозы, в сфере добычи и переработки наблюдается вынужденное наращивание затрат на энергопотребление, транспорт и очистные мероприятия, так как всё большая доля извлекаемых ископаемых приходится на бедные и труднодоступные месторождения.

Богатства и достижения современной цивилизации, которыми мы так гордимся, иллюзорны. Огромная часть жителей планеты испытывает нужду и голод, не имеет образования и медицинского обслуживания или просто находится на грани выживания. Одна из главных причин такого социального неравенства – несправедливое устройство современного мира, в котором экономически развитые государства хищнически эксплуатируют человеческие, природные и минеральные ресурсы экономически слаборазвитых стран, забывая о том, что Земля – наш единственный и общий для всех космический дом. И другого такого дома у нас нет и не будет в обозримом будущем.

3. Предпосылки для нового космического вектора индустриализации

По современным представлениям, жизнь зародилась на Земле около 4 млрд лет назад. Развиваясь и приспосабливаясь к существовавшим на планете условиям, живые организмы начали преобразовывать окружающую среду. Так возникла биосфера с миллиардами видов живых организмов и преобразованная ими за миллиарды лет планета – биосферный комплекс систем, где все без исключения элементы идеально подогнаны друг к другу.

Но вот появился человек, который благодаря разуму стал усиливать мощь своих мускулов, органов чувств, интеллекта, начал создавать технику, осваивать технологические процессы. Именно тогда человечество избрало индустриальный путь развития и испытало на себе конфликт между рукотворной техносферой и естественной биосферой. Наши предки сполна ощутили на себе губительное воздействие смога из технологических отходов. Люди приняли вынужденное и единственно правильное решение – и выжили, догадавшись вынести свои простейшие индустриальные технологии из пещеры, своего дома, в окружающую среду – в биосферу. С тех пор биосфера Земли стала новым большим домом для зарождающейся техногенной цивилизации и индустриальных технологий.

Современная индустриальная мощь человечества – закономерный результат развития нашей цивилизации на протяжении тысяч лет. Некогда пещерный *Homo sapiens*, существовавший в локальных общинах с примитивными орудиями труда, превратился в современного урбанистического *Homo technocraticus* –

создателя планетарной цивилизации с развитой индустрией. Естественно, большой биосферный дом планеты Земля оказался тесен для выросшей в размерах техносферы. На повестке дня вновь возник вопрос антропогенной угрозы для цивилизации, так как теперь и в большом доме стоит техногенный смог.

Заводы, фабрики, электростанции, автомобили, станки и другое инженерное оборудование в техносфере являются аналогами живых организмов в биосфере [1], которые также обмениваются с окружающей средой энергией, информацией и веществом. Принципиально невозможно создать замкнутые, абсолютно «зелёные» инженерные технологические циклы, о чём мечтают экологи, чтобы таким образом решить все экологические проблемы на планете.

Даже систему «Земля – Биосфера» нельзя считать замкнутой, так как в неё поступают энергия Солнца и космическое излучение, космическая пыль и метеоритное вещество, а в космическое пространство ночью излучается техногенный свет, и круглосуточно – радиоизлучение. Значит, техносфера, будучи незамкнутой системой, также неизбежно преобразует планету Земля и её биосферу. Вопрос – как?

Важные факты, на которые следует обратить особое внимание. Вся биосфера Земли по своей сути является миллиарднолетним совокупным отходом жизнедеятельности всех миллиардов видов живых организмов. Озон – результат химических реакций преобразования кислорода, который в свою очередь непрерывно поступает в земную атмосферу в виде отхода фотосинтетической активности растений и некоторых видов бактерий. Гумус, от содержания которого зависит плодородие природной почвы, образовался путём переработки в пищеварительной системе земляного (дождевого) червя и благодаря активности агрономически ценных аэробных и анаэробных почвенных микроорганизмов. Поэтому здоровая плодородная почва, такая как чернозём, содержит до триллиона микроорганизмов в каждом своём килограмме и по своей сути является иммунной системой всей земной биосферы. Именно здесь начинается пищевая цепочка для большинства живых организмов на планете, и именно здесь заканчивает свою жизнь всё живое.

Живой плодородный гумус земных почв – не только главный биосферный ресурс, но и главное составное звено глобальной иммунной системы – он кормит, поит и лечит биосферу и, соответственно, нас, людей, в том числе через здоровую пищу, выросшую на этой почве. От здоровья живых плодородных почв, которые почти повсеместно уничтожены пахотой, химическими удобрениями, ядохимикатами, индустриальными загрязнениями, зависит здоровье флоры, фауны и, конечно же, человека. В частности, именно ослабленная иммунная система биосферы, а значит и человека, является основной причиной возникновения и распространения эпидемий и пандемий [2].

Глобальное обострение экологических проблем связано прежде всего с тем, что техносфера вплотную приблизилась к биосфере по объёму преобразований. Например, сейчас биосфера в процессе фотосинтеза воспроизводит в год около 250 млрд тонн сухого органического вещества [3], что в пересчёте на топливо всего на порядок больше годового потребления энергии всей техникой, имеющейся в распоряжении земной цивилизации. А объём перемещаемых и перерабатываемых техникой грунта, угля, руды и других видов сырья уже превысил объём производства органического вещества биосферой.

Кардинальный выход из вновь сложившейся ситуации всё тот же, что и сотни тысяч лет назад, в доисторическую эпоху – для того чтобы обеспечить сохранение и развитие биосферы Земли, пригодной для жизни человеческой цивилизации, экологически опасную часть земной индустрии необходимо вынести за пределы нашего общего большого дома. Речь идёт о создании индустрии в космосе, где есть не только неисчерпаемое пространство, энергия и ресурсы, но и принципиально новые технологические условия – невесомость, глубокий вакуум и др. При этом многомиллиардное человечество должно продолжать жить, как и прежде, в своём биосферном доме Земля. С биологической точки зрения люди сами по себе не представляют никакой опасности для планетарной экологии. Они являются одним из видов живых существ с общей биомассой около 500 млн тонн, их массовая доля в биосфере мизерна – менее 0,02 %. Организм человека сформировался в результате эволюции в земных условиях и идеально подходит только к ним: к земной силе тяжести, магнитному и электрическому полю Земли, земному воздуху, насыщенному фитонцидами от цветущих растений, земной родниковой воде, содержащей важные для землян микроэлементы, земным продуктам питания, выращенным на земной живой плодородной почве, и ещё многому

другому земному, о чём мы даже не подозреваем, но без чего не сможем существовать не только сегодня, но и в обозримом будущем.

Бессмысленно пытаться победить природу, от которой мы настолько зависимы, в её же доме. Следует вынести мёртвые инженерные технологии за пределы Земли – нынешней техногенной земной цивилизации требуется перезагрузка на космический вектор индустриального развития:

- Земля – для биосферы, человечества и экоориентированных технологий, необходимых земной техногенной цивилизации;
- Космос – для всех экологически вредных, энерго- и ресурсоёмких индустриальных технологий.

Первым шагом к реализации этой программы должно стать создание эффективной геокосмической транспортной системы на маршруте Земля – Ближний космос – Земля.

4. Механизм конкурентного устранения антропогенного угнетения биосферы

Космическая индустрия и её продукция в силу неисчерпаемости ресурсов и уникальности космической технологической среды обладают абсолютным – ценовым и качественным – конкурентным превосходством над нынешней техносферой Земли. Однако это преимущество проявит себя лишь при наличии эффективной геокосмической транспортной системы, обеспечивающей уровень транспортных затрат не более тех, что несут отрасли и предприятия современной техносферы планеты. Таким решением является ОТС инженера Юницкого [1], которое отличается уникальными показателями энергоэффективности, пассажиро- и грузоподъёмности, технико-экономическими преимуществами электрической тяги, а также экологической чистотой.

На II международной научно-технической конференции «Безракетная индустриализация космоса: проблемы, идеи, проекты» [4] была выдвинута гипотеза последовательного конкурентного устранения нынешней техносферы Земли и связанного с ней вредного антропогенного угнетения биосферы. Созданная космическая индустрия должна стать абсолютно логичным и эффективным механизмом глобального перевооружения земной техногенной цивилизации в направлении космического вектора индустриализации.

По законам конкурентного рынка, если кому-то из его участников удаётся внедрить инновационную, более эффективную технологию, то и остальным участникам данного рынка, чтобы выдержать конкуренцию, тоже необходимо освоить эту или другую, не менее эффективную технологию [5]. Как только ту или иную продукцию нынешней техносферы Земли вытеснит с рынка превосходящая по цене и качеству продукция космической индустрии, то отрасли и предприятия, не выдержавшие подобной конкуренции, будут вынуждены остановить своё производство, а затем или объявить о банкротстве, или встроиться в новый космический вектор индустриализации и запустить программу своего космоиндустриального перевооружения.

Космический вектор индустриализации, обеспечивающий эффективную конкурентную и инвестиционную привлекательность программе «ЭкоМир», а также полностью отвечающий целям скорейшего устранения наиболее экологически вредных отраслей и предприятий техносферы Земли, предполагает, что сначала создаются и стремительными темпами наращиваются мощности базисных (как и для любой экономики) отраслей космической индустрии. Речь идёт о космической солнечной и водородной энергетике, космическом транспорте на водородном ракетном топливе, добыче и переработке минерального сырья астероидов и других космических тел, производстве из этого сырья конструкционных материалов и композитов, промышленных элементов, узлов и оборудования, строительстве на экваториальных орбитах Земли промышленных и жилых биосферных кластеров и др.

Именно базисные отрасли космической индустрии первыми должны вступить в конкурентную схватку на рынках энергии, сырья и материалов, транспортных услуг, чтобы одержать победу над своими земными

индустриальными аналогами, которые являются главными источниками антропогенного угнетения биосферы. Кроме того, использование космических ресурсов по конкурентным тарифам обеспечит рыночное превосходство и всем остальным отраслям космической индустрии, формируемым на последующих этапах.

5. Неисчерпаемые ресурсы космоса – основа ценовой конкурентоспособности

Как отмечено ранее, ценовые и качественные конкурентные преимущества космической индустрии обусловлены легкодоступным и неисчерпаемым характером космических ресурсов, а также целым рядом физических особенностей космической технологической среды.

Так, высокая экономическая эффективность и конкурентная цена вырабатываемой в космосе солнечной электроэнергии определяется высокой удельной мощностью доступного круглые сутки солнечного потока в космосе – 1370 Вт/м^2 , в то время как на поверхности Земли мощность солнечного потока имеет значение порядка 100 Вт/м^2 , так как более 50 % солнечной энергии отражается и задерживается атмосферой, а остальная часть недоступна ночью, при облачности, в туман и т. д. [6]. Вместе с тем в космических солнечных электростанциях (КСЭС) не предполагаются затраты на топливо, достигающие 50–70 % себестоимости электроэнергии, по сравнению, например, с тепловыми и атомными электростанциями.

Отсутствие топлива и продуктов его сгорания исключит расходы на очистку и утилизацию вредных выбросов, а также на захоронение радиоактивных отходов и отработавшего ресурс заражённого оборудования. Простота технологии и низкая удельная материалоемкость космических плёночных солнечных батарей существенно уменьшат удельные капитальные издержки и, как следствие, пропорционально минимизируют затраты на их амортизацию и ремонт. Возможность направления энергоёмкого луча из космоса на Землю прямо к потребителю позволит избежать затрат на магистральную транспортировку электроэнергии по Земле, что особенно актуально для удалённых и труднодоступных территорий (при строжайшем соблюдении экологической и иной безопасности такой передачи энергии). При этом основным потребителем космической солнечной энергии, не обязательно преобразованной в электричество, станут наиболее энергоёмкие орбитальные производства, такие как металлургические и химические заводы, которые будут интегрированы в электростанции, что, например, исключит необходимость в мощных линиях электропередач. К тому же невесомость позволит в разы снизить материалоемкость и стоимость создания орбитальных цехов и заводов из невесомых конструкций и оборудования, не испытывающих гравитационных нагрузок, как на Земле.

Высокая эффективность и конкурентная цена добываемых в космосе астероидных полезных ископаемых определяются в том числе существенным уровнем концентрации в них полезного минерала, вплоть до самородного состояния, что означает кратное снижение расходов на добычу, транспортировку и обогащение подобного рудного сырья. Кроме того, для доставки индустриальных экспедиций к месту добычи будет использовано недорогое водородно-кислородное ракетное топливо, произведённое в космосе из воды с использованием дешёвой космической электроэнергии. Для энергопитания горно-шахтного оборудования будет затрачена полученная здесь же в космосе недорогая электрическая энергия. Причём в ресурсодобывающих отраслях не потребуются средства на очистку или утилизацию вредных выбросов, возврат пустой породы в карьер и его рекультивацию, а горно-шахтное оборудование, благодаря невесомости, также будет отличаться низкой удельной материалоемкостью и, соответственно, меньшими капитальными и эксплуатационными расходами и амортизационными отчислениями.

Потребление космической энергии (в том числе электроэнергии), сырья и материалов, оказание геокосмических и космических транспортных услуг по тарифам, существенно меньшим, чем на Земле, усилят синергию ценового конкурентного преимущества не только для всех базисных отраслей, но и для космической индустрии в целом. Таким образом, принимая во внимание стратегическую значимость базисных отраслей и необходимость проводить определённую тарифную политику в космосе, крайне важно,

чтобы над этими космическими базисными отраслями со стороны международного оператора программы «ЭкоМир» был установлен управленческий контроль.

Одно из ключевых правил мёртвой космической среды, агрессивной для человека, – автоматизация и роботизация производственных процессов. Учитывая развитость этих технологий уже сегодня, ожидается основательное снижение операционных затрат. Отсутствие персонала и человеческого фактора при исключении каких бы то ни было природоохранных и экологических требований в качественно новой технологической среде, такой как невесомость и вакуум, существенно расширит технологические схемы и процессы, в том числе за счёт использования более эффективных, но ядовитых и опасных для живой природы веществ. Помимо прямого сокращения издержек на фонд заработной платы будут также минимизированы затраты на обеспечение условий безопасности труда и поддержку социальной инфраструктуры для сотрудников и их семей.

Примером истинно космической технологии станет 3D-печать. Она позволит полностью автоматизировать и роботизировать производство практически любой продукции, получать уникальные композиты из материалов разной плотности, создавать конструкции нужной пространственной формы с точными размерами и финишным качеством поверхностей, уменьшить количество технологических переделов сырья до одной операции, быстро изменять и расширять продуктовую линейку за счёт дистанционной переналадки производственных программ без обязательного изготовления новой оснастки, оперативно вносить в технологический процесс любые корректировки. Технология 3D-печати в невесомости и вакууме предоставляет возможность унифицировать форм-факторы применяемого в космосе сырья, ограничившись технологической жидкостью, пластической массой, проволокой или порошком, что существенно сократит номенклатуру сырья и оптимизирует транспорт и космическую логистику. 3D-печать практически полностью исключит технологические отходы, а если таковые и возникнут, то затраты на их утилизацию в условиях космоса будут минимальными.

К некосмическим факторам ценового конкурентного преимущества космической индустрии можно отнести постоянное ужесточение экологических требований на планете, что приведёт к дополнительным расходам у предприятий нынешней земной техносферы. Экологические нормы на Земле никак не затронут космическую индустрию. Учитывая глобальные экологические цели и задачи программы «ЭкоМир», также вполне ожидаемо, что её участники получат поддержку в виде различных международных налоговых и торговых преференций.

6. Условия космической среды – основа качественной конкурентоспособности

Кроме ценовых преимуществ отраслям космической индустрии будут свойственны качественные конкурентные преимущества, определённые специфическими условиями космической среды:

- отсутствие гравитации (невесомость);
- глубокий вакуум;
- чистота среды (отсутствие газов, пыли, микроорганизмов и иных загрязнений);
- криогенные и высокие температуры;
- другие условия, воссоздание которых на Земле ограничено и крайне затратно либо вовсе невозможно.

Преимущества космоса как места для развёртывания индустриальной техносферы связаны в первую очередь с особенностями среды, выгодно отличающимися от земных.

На Земле большинство твёрдых материалов проходят стадию размягчения или плавки в процессе их создания или обработки. В условиях гравитации пластический или жидкий материал удерживается, а его объём и поверхность формируются стенками технологической формы, что и является

причиной многих технологических изъянов. В космосе ввиду отсутствия гравитации преобладают вторичные силы (например, поверхностное натяжение) – любой расплавленный или жидкий материал в условиях невесомости автоматически приобретает форму сферы. Изменить её можно бесконтактно и с помощью незначительного влияния внешних сил, действующих в акустическом, электромагнитном или электростатическом поле.

Основное преимущество композитных материалов состоит в том, что они получены из отвердевших веществ, чьи физико-химические, механические и другие свойства дополняют друг друга, и поэтому их качество зависит от однородности структуры. В условиях гравитации на Земле происходит неизбежное расслоение жидкости разной плотности, что приводит к неоднородности структуры земных композитов. В космосе, в условиях микрогравитации, композит легко получить изотропным, не имеющим объёмных дефектов структуры. Значит, он будет обладать существенно лучшими физико-механическими характеристиками. Такими материалами могут быть, например, пенопласты из металлов – стали, алюминия, титана, которые нельзя создать на Земле.

Другой сильной стороной условий космической технологической среды для производства являются чистота и глубокий вакуум. Условия, создаваемые современными вакуумными камерами, при высокой технологической стоимости (затраты на получение кубического метра глубокого вакуума в земных условиях соизмеримы со стоимостью тонны нефти) намного хуже по сравнению с условиями открытого космоса. Даже добившись удовлетворительной чистоты в вакуумной камере, сохранить её не удастся из-за неизбежных загрязнений от стенок камеры и оснастки. А ведь чистота материалов – одно из важнейших требований к однородности структуры, а также к качеству материалов и изделий, изготовленных с их применением.

Ещё один продуктивный аспект космических условий – возможность сверхбыстрого охлаждения до сверхнизких температур, что в сочетании с другими особенностями космической среды открывает перед технологами самых различных отраслей новые способы управления фазовым составом производимых материалов, степенью их однородности, характером и плотностью дефектов кристаллической решётки.

В космосе легко создать и высокие температуры, например с помощью концентрации солнечного излучения. Именно поэтому многие металлургические технологии, предусматривающие плавление сырья, могут быть более эффективными, так как будут применяться в невесомости, бесконтактно и в абсолютно чистой среде в лучшем из теплоизоляторов – вакууме.

Специфические характеристики космической среды открывают самые широкие технологические перспективы не только для материаловедения и металлургии, но и для производства неметаллических материалов, веществ и компонентов, включая лекарства, органические и биологически активные вещества, что расширяет перспективы для фармацевтики и биоинженерии. В свою очередь открытие новых материалов с уникальными свойствами – это технологический рывок в смежных отраслях.

7. Невозможность использования ракет-носителей и космического лифта для индустриализации космоса

Индустриализация космоса означает возникновение глобального грузопотока на геокосмических маршрутах: между космическим производством и земным человечеством как коллективным потребителем произведённой в ближнем космосе продукции.

При численности земного населения порядка 10 млрд человек и при годовом производстве (расходе) космической продукции на уровне 10 кг на каждого жителя планеты геокосмическая транспортная система должна обеспечить двухсторонний грузопоток порядка 100 млн тонн в год. Именно поэтому ключевым элементом грядущей индустриализации космоса будет геокосмический транспорт на маршруте Земля – Ближний космос – Земля.

Стоимость вывода на низкую околоземную орбиту тонны полезного груза при помощи ракетного двигателя на жидком или твёрдом топливе составляет сегодня примерно 10 млн USD, а обратная доставка

каждой тонны груза обходится вдвое дороже – 20 млн USD. Стоимость доставки грузов на более высокие орбиты, в том числе на геостационарную орбиту, вырастает в разы. Если опираться на современный ракетно-космический транспорт, то ежегодный бюджет для реализации программы индустриализации ближнего космоса существенно превысит 100 трлн USD в год – неоправданные и просто безумные издержки, значительно превосходящие нынешний мировой ВВП.

Об экологическом вреде ракет стоит сказать отдельно, поскольку ракетный вектор индустриализации космического пространства, освоения Луны и Марса рассматривается сегодня специалистами как наиболее приоритетный.

Разрушение озонового слоя, образование озоновых дыр по времени совпадают с началом полётов космических аппаратов. По мнению экологов, менее чем за 70 лет в результате запусков космических ракет-носителей, стратосферных самолётов и использования фреонов озоновый слой истощился на 8–9 % [7].

Если провести частную оценку ущерба от разрушения озонового слоя планеты, рассчитав расходы на его восстановление не природными, а техногенными способами, получение тонны озона будет стоить более 1000 USD¹. Соответственно, чтобы восстановить озон в количестве более 10 млн тонн после пуска каждой тяжёлой ракеты-носителя, только электрической энергии необходимо затратить на сумму порядка 10 млрд USD. Если каждая тяжёлая ракета выведет на орбиту даже 100 тонн груза, что пока недостижимо, на тонну полезной нагрузки придётся экологический ущерб в размере минимум 100 млн USD. Следовательно, минимальная стоимость (экологический налог на освоение околоземного космического пространства с помощью ракет-носителей) должна составить не менее указанных 100 млн USD экологического ущерба на каждую выводимую на орбиту тонну груза. И никакое перспективное удешевление стоимости пуска ракет не сможет уменьшить себестоимость выведения тонны груза на орбиту ниже данной отметки. Причём чувствительность биосферы к экологическому ущербу с каждым новым запуском ракет-носителей будет всё выше и выше.

За всю историю ракетной космонавтики на орбиту выводилось в среднем не более 300–400 тонн грузов ежегодно. Такую же транспортную работу – перемещение до 400 тонн грузов в год на расстояние в 300 км – на планете способна выполнить одна лошадь, запряжённая в одну-единственную телегу. Однако, как одна телега не сможет сегодня обслуживать транспортные нужды почти 8 млрд человек, так и в будущем вся мировая ракетно-космическая отрасль, эквивалентная как транспорт всё той же одной-единственной телеге, будет не в состоянии удовлетворить нужды космической индустрии, завязанной на потребностях десятка миллиардов землян. И это без учёта финансовой составляющей, ведь доставка тонны груза на орбиту ракетами-носителями обходится сейчас в среднем в 10 млн USD, а общие затраты на освоение космоса за 60 лет космической эры уже превысили 2 трлн USD (телега, полностью выполненная из бриллиантов, стоила бы значительно дешевле).

Не является альтернативой ракетной технологии и часто упоминаемая в прессе технология космического лифта на растянутом тросе. Она была предложена ещё в 1959 г. и научно проработана в 1975 г. советским инженером Ю.Н. Арцутановым. Во-первых, в настоящее время человечество не научилось производить материал достаточно высокой прочности и низкой плотности, который можно было бы растянуть от поверхности Земли гораздо дальше геостационарной орбиты – почти на сотню тысяч километров. Во-вторых, строительство космического лифта следует вести сверху вниз – с геосинхронной орбиты к поверхности Земли, и существующие ракетно-космические технологии не справятся с задачей стартовой транспортировки миллионов тонн конструкций космического лифта на столь высокую орбиту. Это далеко не все признаки несостоятельности технологии космического лифта для целей индустриализации ближнего космоса. Его производительность в тысячи раз меньше требуемой (до 10 000 тонн в год) при стоимости строительства не менее 10 трлн USD – такая геокосмическая транспортная система будет ещё более

¹ Основным фактором, обуславливающим затраты на производство озона, является расход электроэнергии. Лучшие промышленные озонаторы потребляют около 10 кВт·ч энергии для получения килограмма озона [7]. При среднемировой стоимости электроэнергии порядка 0,1 USD/(кВт·ч) стоимость электроэнергии, необходимой на получение тонны озона, составит примерно 1000 USD. На самом деле эти вложения будут значительно выше с учётом стоимости оборудования и накладных расходов.

нерентабельной, чем ракетно-космическая. При этом движение по канату вверх на геосинхронную орбиту (высота 35 786 км над уровнем моря) электрической кабинки лифта, скорость движения которой не может превышать 200–300 км/ч из-за неблагоприятной динамики такой сверхдлинной гибкой нити, займёт больше недели, то есть путешествие в космос будет длительнее, чем, например, сегодняшняя поездка по Транссибирской магистрали из Москвы во Владивосток.

8. Общепланетарная транспортная система инженера Анатолия Эдуардовича Юницкого

Сложно прогнозировать, как в будущем будет развиваться техника, и космическая в том числе. Единственное, что можно утверждать с полной уверенностью, – какой бы эта техника ни была, она будет подчиняться фундаментальным законам физики нашего мира. Такие природные законы, многократно проверенные практикой, останутся справедливыми во все времена. В области механики к их числу относятся четыре закона сохранения, к которым могут быть сведены все остальные частные законы сохранения, а именно энергии, импульса, момента импульса и движения центра масс системы.

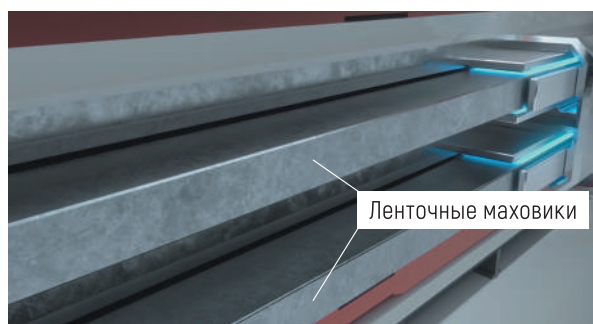
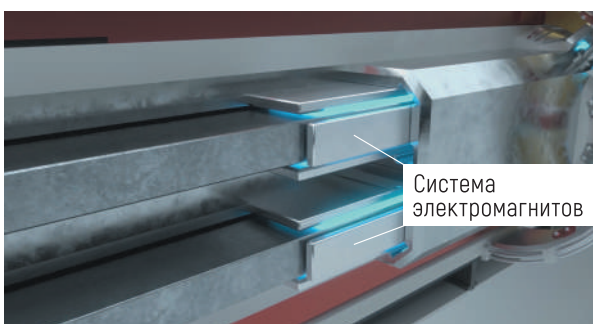
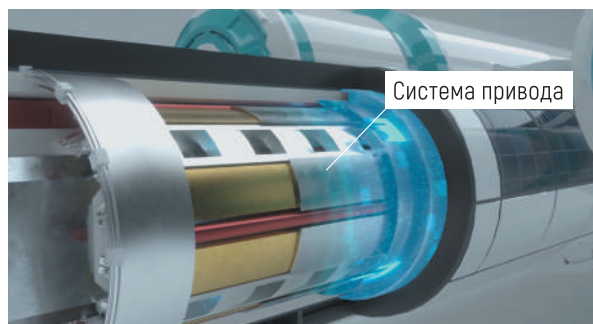
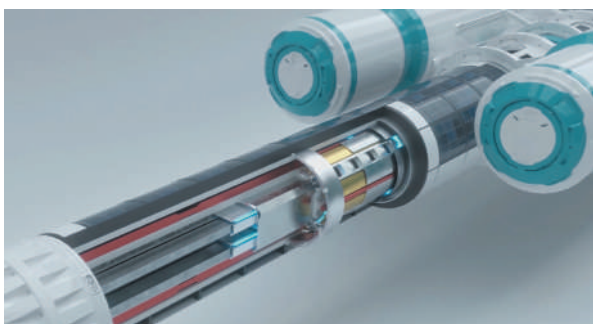
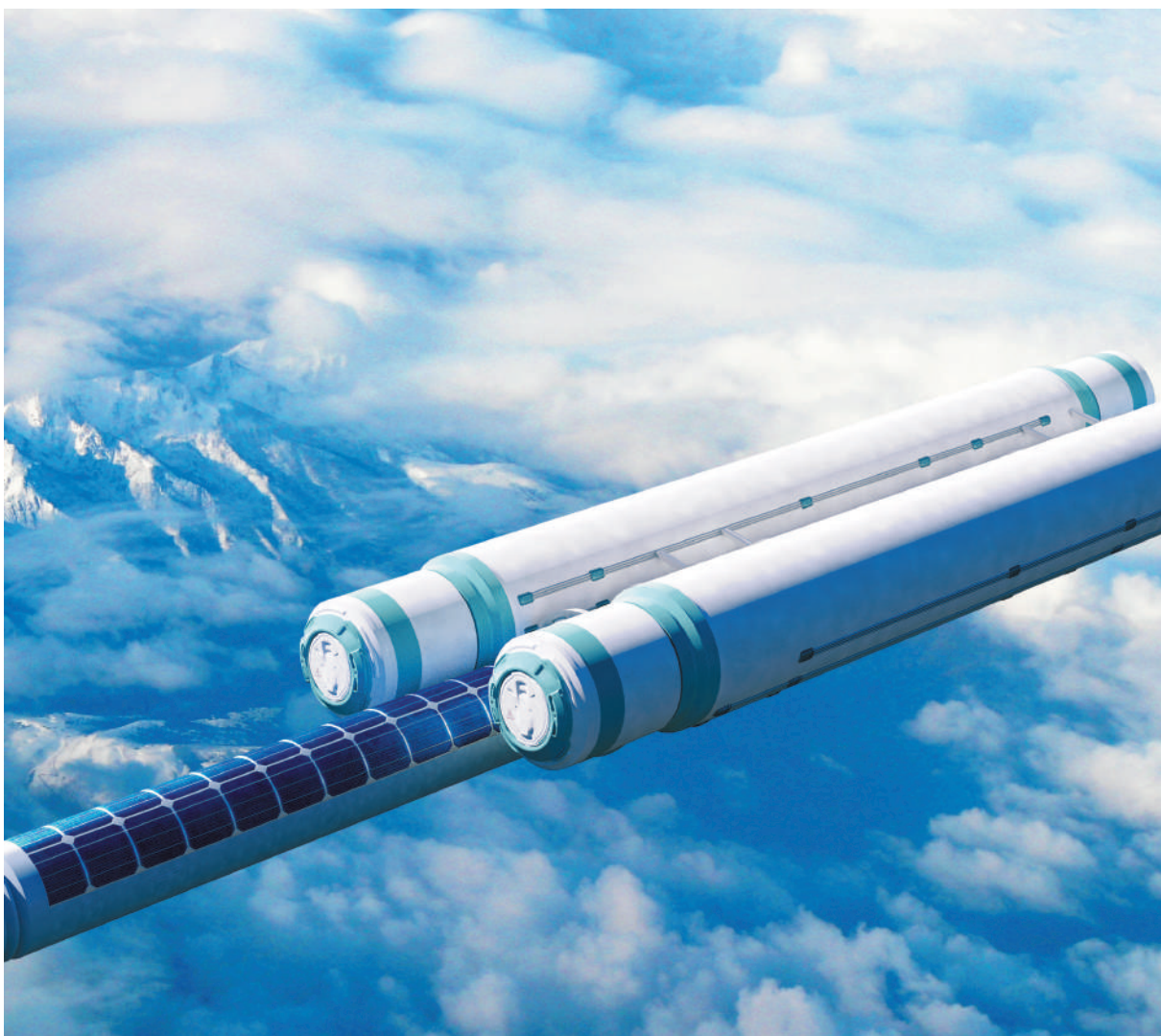
По этим законам спроектирован весь современный транспорт – телеги, велосипеды, автомобили, поезда, корабли, самолёты, вертолёты, ракеты. И космический транспорт не станет исключением [8].

Кроме фундаментальных законов физики геокосмическая транспортная система должна также отвечать целому ряду дополнительных условий и требований:

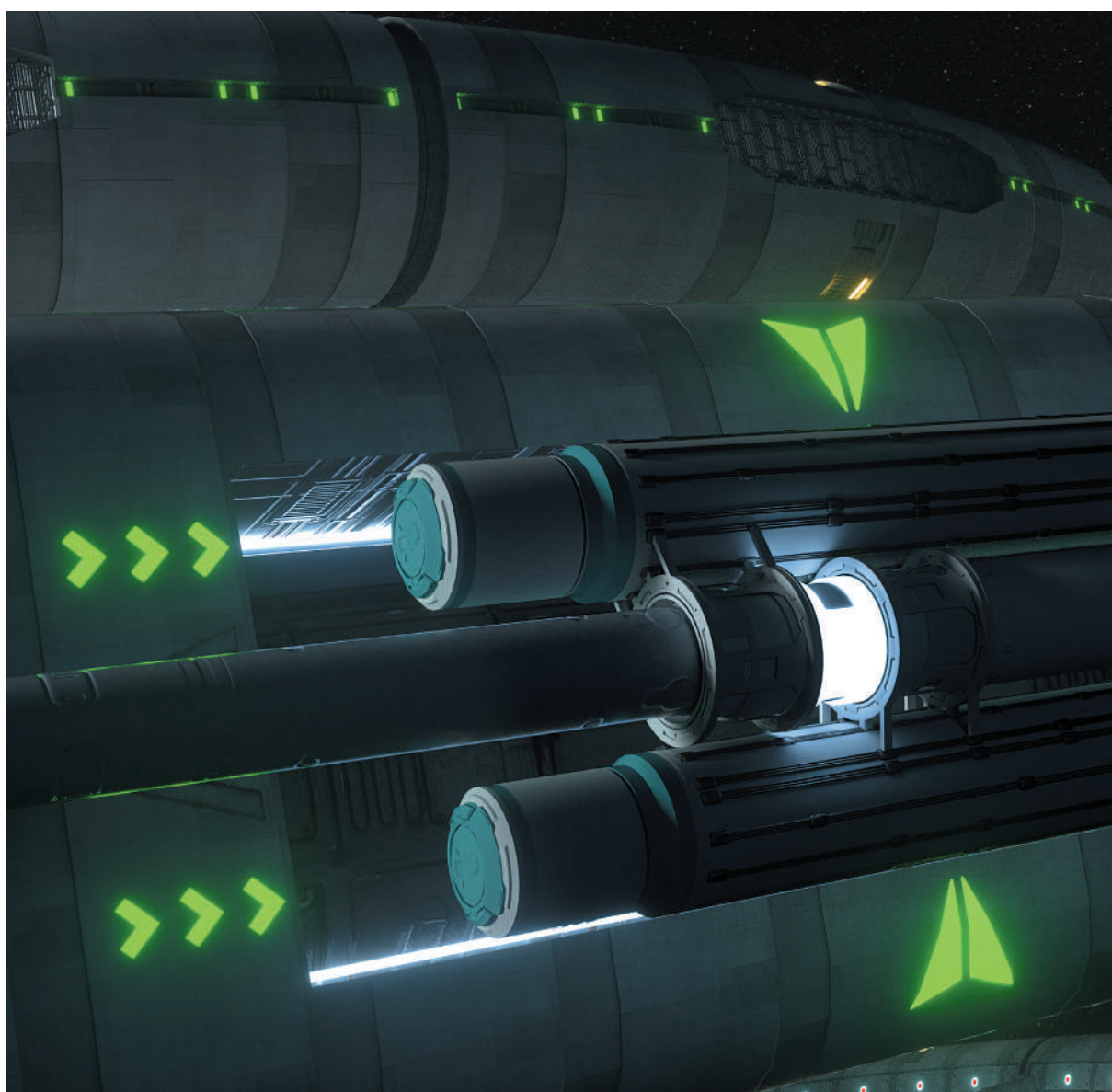
- должна быть выполнена не как стационарное сооружение, а как летательный аппарат;
- использовать только внутренние силы системы, минимизируя какое-либо взаимодействие с окружающей средой, в том числе исключая линейное опирание на поверхность земли;
- её КПД должен быть близок к 100 %, производительность составлять миллионы, а в перспективе – и миллиарды тонн в год;
- при спуске способна обеспечивать рекуперацию потенциальной и кинетической энергии космических грузов и собственной конструкции;
- должна потреблять электрическую энергию, а мощность приводов геокосмической транспортной системы в пересчёте на тонну груза не должна превышать 100 кВт (например, как и у легкового автомобиля);
- ускорение разгона и торможения при геокосмических перевозках должно быть комфортным для пассажиров и приемлемым для грузов (не более $1,5 \text{ м/с}^2$), при этом время выхода на орбиту и разгона до первой космической скорости должны исчисляться в часах, а не в сутках.

С позиций физики самый экологически чистый геокосмический летательный аппарат, использующий для выхода в космос только свои внутренние силы, имеет единственный вариант исполнения: самонесущий летательный аппарат, охватывающий планету в плоскости экватора, с центром масс, совпадающим с центром масс планеты.

Всем перечисленным выше условиям и требованиям отвечает только одно инженерное решение – ОТС, разработанное Анатолием Эдуардовичем Юницким. ОТС представляет собой тороидальную конструкцию с поперечным сечением в несколько метров, опоясывающую планету в плоскости экватора и имеющую ленточные маховики в своей сердцевине. Маховики, разгоняемые линейными электродвигателями до космических скоростей (порядка 10 км/с), за счёт центробежных сил обеспечивают необходимую подъёмную силу. Переключение тяги с одного маховика на другой приводит корпус ОТС во вращение вокруг планеты, вплоть до получения первой космической скорости на заданной экваториальной круговой орбите. При подъёме на каждые 100 км над поверхностью Земли диаметр кольца ОТС симметрично увеличивается во все стороны относительно центра на 1,57 %, при этом положение центра масс ОТС всегда остаётся неизменным и совпадает с центром масс планеты.



Устройство общепланетарного транспортного средства



Общепланетарное транспортное средство. Стыковка

Проект ОТС был разработан инженером Юницким более 40 лет назад и за это время многократно исследован и проверен расчётными методами, которые подробно описаны в научно-популярных публикациях автора² и в его монографиях³.

ОТС – единственное техническое решение, в котором транспортная система способна выводить грузы на различные круговые экваториальные орбиты без использования реактивных двигателей⁴, применяя лишь внутренние силы системы, без какого-либо энергетического, механического, химического и других видов взаимодействия с окружающей средой, т. е. предельно экологически чистое решение для геокосмической логистики.

За один рейс ОТС способно выводить на орбиту около 10 млн тонн грузов и 10 млн пассажиров, которые будут задействованы в создании и функционировании околоземной космической индустрии.

За один год ОТС сможет выходить в космос до 100 раз. При этом затраты на доставку каждой тонны полезного груза на орбиту окажутся в тысячи раз ниже, чем у современных ракет-носителей, и составят менее 1000 USD/т. То есть стоимость пассажирского билета на орбиту будет в пределах 100 USD при комфорте путешествия, превышающем удобство современных поездов.

9. Техничко-экономическое обоснование геокосмических перевозок ОТС

Себестоимость геокосмических перевозок ОТС складывается из трёх основных составляющих:

- 1) затраты электрической энергии;
- 2) заработная плата с налогами и отчислениями;
- 3) амортизационные расходы на ОТС и обслуживающий его экваториальный транспортно-инфраструктурный комплекс ЮСТ со взлётно-посадочной эстакадой.

Полный запас энергии, требуемой для подъёма ОТС общей массой 40 млн тонн (одна тонна на погонный метр) в ближний космос, в том числе доставленной на орбиту полезной нагрузки массой 10 млн тонн (250 кг/м), и возвращения на Землю (уже без полезной нагрузки), составляет примерно $4,2 \times 10^{11}$ кВт·ч.

Для обеспечения ОТС стартовой электрической энергией целесообразнее иметь собственные электростанции, что позволит распределять её внутри геокосмической системы по себестоимости – порядка 0,05 USD/(кВт·ч). Кроме того, дополнительную энергию можно брать из сети стран экваториального пояса планеты, по территории которых пройдёт стартовая эстакада ОТС. Наиболее выгодно это делать ночью, так как ночные тарифы ниже дневных в 2–2,5 раза.

Стоимость полной энергии E_0 , необходимой для первого запуска ОТС, составит:

$$420 \text{ млрд кВт}\cdot\text{ч} \times 0,05 \text{ USD}/(\text{кВт}\cdot\text{ч}) = 21 \text{ млрд USD},$$

а удельная стоимость⁵ равна 2100 USD/т. Причём однажды разогнанные маховики могут вращаться внутри вакуумных каналов годами, потому что магнитная подушка на постоянных магнитах, как и вакуум, не станет создавать сопротивление при их движении с космическими скоростями. Значит, энергозатраты для второго

² Юницкий, А.Э. Пересадочная, космическая, кольцевая / А.Э. Юницкий // Изобретатель и рационализатор. – 1982. – № 4; Юницкий, А.Э. В космос... на колесе / А.Э. Юницкий // Техника – молодёжи. – 1982. – № 6; Юницкий, А.Э. Спасательный круг планеты / А.Э. Юницкий // Век XX и мир. – 1987. – № 5 и др.

³ Юницкий, А.Э. Струнные транспортные системы: на Земле и в Космосе: науч. издание / А.Э. Юницкий. – Гомель: Инфотрибо, 1995. – 337 с.: ил.; Юницкий, А.Э. Струнные транспортные системы: на Земле и в Космосе: науч. издание / А.Э. Юницкий. – Минск: Беларус. навука, 2017. – 379 с.: ил.; Юницкий, А.Э. Струнные транспортные системы: на Земле и в Космосе: науч. издание / А.Э. Юницкий. – Силакрогс: ПНБ принт, 2019. – 576 с.: ил. и др.

⁴ См., например, Юницкий, А.Э. Спасательный круг планеты / А.Э. Юницкий // Век XX и мир. – 1987. – № 5.

⁵ При общей массе полезной нагрузки 10 млн тонн.

и последующих полётов ОТС будут связаны только с частью полной энергии, пропорциональной перевозимому грузу, а также с внутренними потерями энергии, оцениваемыми не выше 10 %. Хотя теоретически их можно уменьшить до 5 % и даже ниже, до 1–2 %. Когда ОТС станет подниматься вверх, оно передаст энергию земному грузу, а при спуске, по аналогии с падающей водой гидроэлектростанции, наоборот, груз из космоса передаст свою потенциальную и кинетическую энергию ОТС. Учитывая, что после создания космической индустрии на экваториальных круговых орбитах основной грузопоток будет осуществляться из космоса на Землю, ОТС начнёт генерировать электроэнергию, работая в том числе и как гигантская динамо-машина общей мощностью около 100 млн кВт.

Из этого следует, что основная удельная энергосоставляющая себестоимости только для подъёма тонны груза:

$$E_1 = 2100 \text{ USD/т} \times (25 \% \text{ от массы-брутто ОТС} + 10 \% \text{ потерь в КПД}_{\text{ОТС}}) = 735 \text{ USD/т.}$$

Основная удельная энергосоставляющая себестоимости только для спуска тонны груза будет равна отрицательной величине:

$$E_2 = 2100 \text{ USD/т} \times (-25 \% \text{ от массы брутто ОТС} + 10 \% \text{ потерь в КПД}_{\text{ОТС}}) = -315 \text{ USD/т,}$$

так как спускаемый груз не затрачивает, а передаёт ОТС свою космическую потенциальную и кинетическую энергию.

Основная удельная энергосоставляющая себестоимости рейса в обе стороны с полной загрузкой:

$$E_3 = 2100 \text{ USD/т} \times (10 \% \text{ потерь в КПД}_{\text{ОТС}}) / \text{две грузоперевозки} = 105 \text{ USD/т.}$$

ОТС и экваториальный взлётно-посадочный комплекс будут работать в автоматическом режиме. Тем не менее обеспечение их функционирования потребует создания не менее 200 000 рабочих мест⁶ со средней заработной платой вместе с налогами на уровне 50 000 USD/год и годовыми общими затратами по зарплате 10 млрд USD. Составляющая удельной себестоимости (СУСС) в части зарплаты при 50 рейсах в год с полной загрузкой 10 млн тонн груза по маршруту Земля – Орбита (характерному для этапа начала индустриализации ближнего космоса):

$$\text{СУСС} = 10 \text{ млрд USD/год} / 50 \text{ рейсов/год} / 10 \text{ млн т/рейс} = 20 \text{ USD/т.}$$

ОТС по сложности оборудования и составу комплектующих в целом эквивалентно электромобилю (например, марки Tesla стоимостью 50 000–75 000 USD и весом 2–3 тонны), стоимость тонны конструкции которого не превышает 25 000 USD/т. Поскольку масса снаряжённого ОТС (без полезной нагрузки) достигнет 30 млн тонн, то капитальные затраты на его создание (проектирование и строительство) будут равны:

$$30\,000\,000 \text{ т} \times 25\,000 \text{ USD/т} = 750 \text{ млрд USD.}$$

После того как космическая индустрия заработает на полную мощность и начнётся освоение астероидов и Луны как источников сырья, потребность в доставке оборудования и материалов с Земли значительно снизится. При этом обратный нисходящий грузопоток с орбиты на планету существенно превысит прямой восходящий грузопоток, так как основную часть промышленной продукции для землян планируется доставлять из космоса. ОТС будет выводить меньше полезной нагрузки на орбиту (оценочная загрузка одного рейса по восходящему маршруту составит только 20 %) и прежде всего станет подниматься в космос именно за произведённой там продукцией.

Следовательно, при соблюдении эксплуатационных условий для ОТС (50 лет функционирования при 50 рейсах в год; грузоподъёмность – 10 млн тонн; загрузка ОТС на маршруте вверх – 20%, на маршруте вниз – 100 %) валовый объём грузов, перевезённых в обе стороны за весь период эксплуатации

⁶ Для обслуживания одного километра длины ОТС необходимо около пяти специалистов.

(амортизации) ОТС, составит около 30 млрд тонн. Таким образом, амортизационные отчисления на тонну груза от капитальных вложений в ОТС будут равны:

$$C_{\text{ОТС}} = 750 \text{ млрд USD} / 30 \text{ млрд т} = 25 \text{ USD/т.}$$

Протяжённость экваториального взлётно-посадочного эстакадного комплекса, включая ЮСТ для наземных перевозок, составит 40 076 км, из которых примерно 20 % длины – сухопутные участки, 80 % – морские. Поскольку ОТС предназначено не только для выхода в космос, а в первую очередь для выведения на орбиту грузов и пассажиров, то вдоль экватора на планете и вдоль экваториальной орбиты в космосе появятся транспортно-инфраструктурные коммуникаторы ЮСТ, созданные по принципу «5 в 1». В них войдут комплексы городского, скоростного, высокоскоростного и гиперскоростного транспорта, энергетические и информационные коммуникации и линии связи. Будут также построены электростанции, узлы грузо-пассажирской логистики, промышленные и жилые кластеры, в которых станут жить и работать миллионы человек.

Стоимость такого комплекса (в том числе ЮСТ), возведённого на планете Земля, можно оценить в 1320 млрд USD, исходя из того, что в среднем она будет составлять 25 млн USD/км на сухопутных территориях и 35 млн USD/км на морских участках. С учётом общего объёма перевезённых ОТС грузов за полный срок эксплуатации амортизационные отчисления на тонну груза от капитальных вложений в транспортно-коммуникационную часть наземного экваториального взлётно-посадочного комплекса будут равны:

$$C_{\text{ВПК}} = 1320 \text{ млрд USD} / 30 \text{ млрд т} = 44 \text{ USD/т.}$$

Таким образом, полные амортизационные отчисления складываются из затрат на восстановление ОТС и экваториального стартового комплекса:

$$C_{\text{аморт.}} = C_{\text{ОТС}} + C_{\text{ВПК}} = 25 \text{ USD/т} + 44 \text{ USD/т} = 69 \text{ USD/т.}$$

Анализ данных, приведённых в таблице ниже, позволяет сделать следующие выводы: самая высокая себестоимость геокосмических перевозок (775 USD/т) в первый год эксплуатации связана преимущественно с восходящим грузо-пассажирским потоком. Это в свою очередь обусловило отсутствие компенсационных доходов от генерации спуска, а также низкий объём перевезённых грузов и пассажиров, что повлекло за собой высокое удельное значение затрат на зарплату. Тем не менее такие показатели будут более чем в 1000 раз ниже, чем у ракет-носителей в самых оптимистичных прогнозах. По мере роста объёма перевозок, как прямых, так и обратных, их себестоимость станет снижаться.

На десятом году эксплуатации, когда грузопоток с орбиты на планету существенно превысит грузопоток с планеты на орбиту, удельная себестоимость перевозок окажется отрицательной. Это означает, что геокосмический комплекс ОТС принесёт прибыль не только как транспорт, но и как гигантская линейная кинетическая электростанция протяжённостью более 40 000 км, имеющая ленточные маховики общей массой 20 млн тонн, способные рекуперировать потенциальную и кинетическую энергию космического груза в электрическую энергию.

Таблица – Объёмы и себестоимость геокосмических перевозок ОТС в первые 20 лет эксплуатации (оптимальный вариант геокосмической логистики)

Год (с начала эксплуатации ОТС)	Годовой объём перевозок, млн т		Составляющие удельных затрат на геокосмическую транспортировку тонны груза, USD/т					Удельная себестоимость перевозок, USD/т, (-) – прибыль
	На орбиту	На Землю	Энергия груза	Энергия потерь	Зарплата	Амортизация	Прочее	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	100	10	429,55	190,91	90,91	55,2	7,5	774,06
2	200	50	315	168	40	55,2	7,5	585,7

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	300	100	262,5	157,5	25	55,2	7,5	507,7
4	400	150	238,64	152,73	18,18	55,2	7,5	472,25
5	500	200	225	150	14,29	55,2	7,5	451,99
6	500	250	175	140	13,33	55,2	7,5	391,03
7	400	300	75	120	14,29	55,2	7,5	271,99
8	300	350	-40,38	113,08	15,38	55,2	7,5	150,78
9	200	400	-175	140	16,67	55,2	7,5	44,37
10	100	500	-350	175	16,67	55,2	7,5	-95,63
11	100	500	-350	175	16,67	55,2	7,5	-95,63
12	100	500	-350	175	16,67	55,2	7,5	-95,63
13	100	500	-350	175	16,67	55,2	7,5	-95,63
14	100	500	-350	175	16,67	55,2	7,5	-95,63
15	100	500	-350	175	16,67	55,2	7,5	-95,63
16	100	500	-350	175	16,67	55,2	7,5	-95,63
17	100	500	-350	175	16,67	55,2	7,5	-95,63
18	100	500	-350	175	16,67	55,2	7,5	-95,63
19	100	500	-350	175	16,67	55,2	7,5	-95,63
20	100	500	-350	175	16,67	55,2	7,5	-95,63
Итого	4000	7310						

10. Компоненты будущей космической техногенной цивилизации

ОТС – это не просто транспортная система, позволяющая снизить затраты на геокосмическую логистику, сократить техносферные издержки и решить глобальные экологические проблемы. Весь окружающий нас мир создан инженерами, чьи самые смелые идеи, воплощённые в технологиях, послужили человечеству, проложили дорогу новым открытиям, которые должны помочь нам справиться с глобальными экологическими, ресурсными и социальными вызовами современности и спасти будущие поколения от грядущей катастрофы. Разработанные инженером Юницким струнные технологии, развёртывание ОТС и перенос с его помощью техносферы в ближний космос – всё это станет инструментами построения нового ЭкоМира.

ЭкоМир – более совершенный мир, представленный триединством БиоМира, ТехноМира и ХомоМира, которые в совокупности образуют комплекс оптимальных условий для устойчивого роста и дальнейшего развития техногенной земной цивилизации в космическом направлении.

- 1) **БиоМир** – восстановленная и сбалансированная планетарная открытая в космос биосферная экосистема, включающая земное человечество, которая более не испытывает антропогенного

угнетающего воздействия техносферы Земли и продолжает развиваться по законам эволюционно сложившейся живой земной природы. Включает:

- естественные и культурные (органическое земледелие) экосистемы на суше планеты, в том числе водные (озёра, реки и др.);
- океаническую, морскую и атмосферную экосистемы с возможностью экологически чистого управления извне погодой, климатом и иными системами планеты природными методами;
- растительный и животный мир сухопутных и водных экосистем (включая микрофлору и микрофауну) с сохранённым их биоразнообразием;
- земное человечество, каждый индивидуум которого здоров и счастлив.

2) **ТехноМир** – вновь созданные индустриальные компоненты:

- земная индустрия, сформированная на основе новых экоориентированных технологий и состоящая только из необходимых человеку внутри биосферы Земли технологических отраслей;
- космическая индустрия, включающая вынесенные за пределы биосферы Земли энергозатратные, ресурсоёмкие, экологически вредные и другие отрасли промышленности, которые в условиях космической технологической среды приобретают абсолютное конкурентное ценовое и качественное превосходство;
- геокосмический транспортный комплекс ОТС, обеспечивающий экологически чистую для земной биосферы транспортно-логистическую связь между земными и космическими компонентами индустриального ТехноМира с грузо-, энерго-, инфо- и пассажирскими потоками индустриального масштаба;
- искусственный интеллект для управления всеми вышеназванными компонентами под многоуровневым контролем ХомоМира.

3) **ХомоМир** – усовершенствованное мировое общественно-политическое устройство, основанное на консолидации международного сообщества биологических людей (но не оцифрованных биороботов-конвергентов) вокруг единого управляющего центра, аккумулирующего территориальный, финансовый, экономический, научный, кадровый, военный и политический потенциал всех стран-участниц. Это откроет путь к неисчерпаемым и доступным ресурсам космоса и на базе космоориентированной экономики земной техногенной цивилизации создаст новые социально-политические и экономические условия для максимально полной реализации целей устойчивого развития биологического человечества, в том числе для обеспечения социальной справедливости, равноправия, свобод, гармоничного развития, а также права каждого жителя планеты на достойную долгую и счастливую жизнь. ХомоМир развивается и управляется людьми, использующими в качестве помощника и советника (но не руководителя) искусственный интеллект. Главная ценность ХомоМира – человечность Человека и его духовность как социобиологической сущности, созданной Мирозданием (Богом) в результате миллиардов лет эволюции жизни в космическом доме по имени Планета Земля.

11. Планета Земля навсегда останется домом для человечества

Нигде в огромной Вселенной нет и не может быть более подходящих условий для жизни человечества, чем наша родная планета.

Однако люди нуждаются как минимум в четырёх отраслях экоориентированной индустрии рядом с собой внутри биосферного дома Земля:

- 1) производство природных экологически чистых (т. е. натуральных) продуктов питания;
- 2) получение «зелёной» электроэнергии, тепла (в холодном климате) и холода (в жарком климате) без ущерба для биосферной экологии;

- 3) строительство экомфортного жилья, производственных зданий и сооружений;
- 4) функционирование транспортной, энергетической и информационной экоориентированной инфраструктуры.

Никакая из этих (и других) отраслей техносферы Земли не должна оказывать антропогенного угнетающего воздействия на окружающую их земную биосферу. Они должны отличаться высокой эффективностью, низким энерго- и ресурсопотреблением и демонстрировать высокие показатели качества. Эти условия обеспечат только экоориентированные технологические платформы.

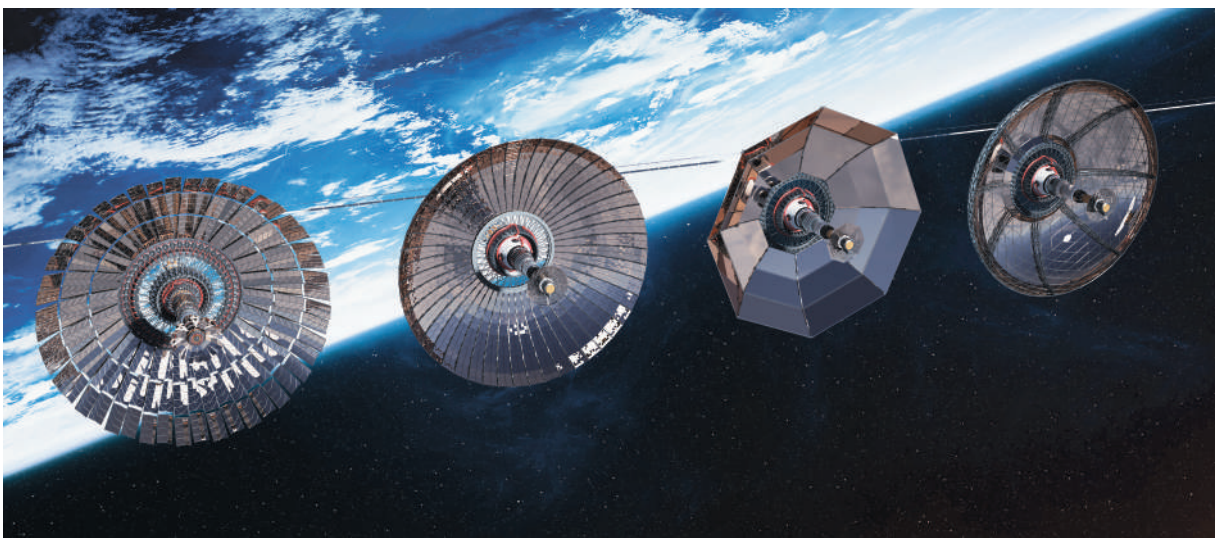
Технологическая платформа **uGreen** – органическое земледелие в новой логике воссоздания и интенсификации природных биосферных процессов путём прямого заимствования и использования естественных природных почвенных экосистем со своими микрофлорой, микрофауной и биогеоценозом, а также в логике полного отказа от применения каких-либо синтетических химикатов (удобрений и средств защиты растений), технологий генной модификации и других элементов традиционного интенсивного земледелия. Принцип такого органического земледелия продиктован тем, что сложившиеся эволюционным путём биосферные экосистемы и происходящие в них процессы настолько сложны, что не представляется возможным их полностью изучить и, соответственно, точно воспроизвести методами биоинжиниринга и природоподобных технологий. Однако некоторые процессы можно улучшать и культивировать для повышения органического плодородия почв и борьбы с их опустыниванием. Подобное экоориентированное органическое земледелие полностью исключает какое-либо угнетающее антропогенное воздействие на биосферу Земли, имеющей историю эволюции 4 млрд лет.

Технологическая платформа **uEnergy** – генерация «зелёной» электрической и тепловой энергии с использованием:

- специально оборудованных теплоэлектростанций для экологически чистого сжигания бурого угля, сланцев, торфа и другого сырья органического происхождения с целью выработки живого плодородного гумуса из отходов их горения;
- возобновляемых источников энергии – энергии Солнца на Земле и в космосе, а также энергии ветра и морских течений;
- пары «водород – кислород» в качестве топливного аккумулятора для решения задач оптимизации энергетической отрасли планеты и космических перевозок.

Технологическая платформа **EcoHouse** – экоориентированное строительство на Земле жилых и производственных зданий и сооружений с открытым для внешней природной (биосферной) среды придомовым пространством, заполненным естественной и культурной (органическое земледелие) экосистемами, в которых атмосферные, почвенные и водные параметры регулируются земной природой. Почва из-под зданий при их строительстве переносится на крыши и этажи, затем обогащается живым гумусом. Данное озеленение проходит сообразно принципу: «Любое строительство на планете – это увеличение площади плодородных почв и повышение их плодородия». В отдельных случаях, когда естественную внешнюю среду планеты Земля отличает экологическая загрязнённость или суровые природно-климатические условия (например, в Антарктиде), когда возникает необходимость нахождения в подводном или подземном пространствах, а также для решения научно-исследовательских задач, связанных с жизнеобеспечением человека в космосе, сооружение EcoHouse трансформируется в ЭкоКосмоДом на планете Земля (ЭКД-Земля).

ЭКД-Земля – земное сооружение, предназначенное для автономного и неограниченно длительного проживания человеческого поселения расчётной численности, во внутреннем замкнутом пространстве которого поддерживаются условия для развития экосистем, имеется совокупность необходимых для этого свойств биосферы планеты, а также моделируются дополнительные технологические процессы, гарантированно обеспечивающие потребности человека для существования (параметры атмосферы и среды обитания, пищевые ресурсы и др.). ЭКД-Земля является земной биосферной моделью проекта космического дома инженера Юницкого в части создания и организации внутреннего пространства и всех соответствующих составляющих (биосферы, технологий, взаимосвязей процессов и др.) с замкнутым круговоротом вещества (живого и минерального), энергии и информации.



Космические солнечные электростанции



Технологическая платформа «**Струнные технологии Юницкого**» (**ЮСТ**) – строительство (вдоль линейных городов) нового вида транспортно-инфраструктурных и энергоинформационных сетей uNet, создаваемых на основе предварительно напряжённых (струнных) конструкций Юницкого. Предназначена для обеспечения всех необходимых коммуникационных связей между объектами (и континентами) на Земле; между объектами в ближнем космосе, движущимися по круговым экваториальным орбитам; между объектами на Земле и размещёнными в ближнем космосе.

12. Экваториальный линейный город и EcoHouse – новая урбанистика

Важнейший земной компонент геокосмической транспортной системы – **экваториальный линейный город (ЭЛГ)**. На его территории расположена взлётно-посадочная эстакада ОТС со всей инфраструктурой, требуемой для реализации полётов и обслуживания глобальных геокосмических грузо-пассажирских потоков. ЭЛГ гармонично вписан в природную среду сухопутных и водных участков планеты в виде поселений кластерного типа, которые размещены в полосе экваториальной зоны и соединены между собой транспортными системами «второго уровня» – трассами **Струнного транспорта Юницкого (ЮСТ)**.

ЭЛГ является частным случаем новой линейной урбанистической концепции программы «ЭкоМир», именуемой «линейный город uCity». Это застройка жилых, административных и промышленных кластеров с использованием экоориентированных технологий EcoHouse и ЭКД-Земля:

- **uEnergy** – снабжение поселений «зелёной» электроэнергией и теплом;
- **uGreen** – обеспечение натуральными (органическими) продуктами питания;
- **uNet** – формирование транспортной, энергетической и информационной коммуникационной сети с применением струнной экоориентированной технологии ЮСТ.

Основные элементы структуры ЭЛГ, которые распределяются вдоль эстакады ОТС согласно общей функциональной схеме:

- эстакада ОТС с размещёнными на ней инженерными и коммуникационными сетями;
- комплексы астронавигации и автоматизированного управления ОТС;
- производственные кластеры по сборке, обслуживанию и ремонту узлов ОТС;
- энергетические кластеры, обеспечивающие энергией все части геокосмического комплекса и процессы взлёта и посадки ОТС;
- участки глобальной сети uNet, сети регионального и внутригородского транспортного сообщения;
- логистические центры, пересадочные станции, пассажирские вокзалы;
- жилые комплексы;
- кластеры с учебными, культурными, оздоровительными и спортивными учреждениями;
- сохраняемые и развиваемые природные комплексы.

Как и всю остальную земную техносферу, необходимую человеку внутри биосферного дома Земля, линейные города отличает отсутствие антропогенного угнетающего воздействия на биосферу планеты, а также высокая эффективность городского хозяйствования и достойный уровень качества жизни и условий труда для всех без исключения жителей.

При застройке кластеров и линейных объектов ЭЛГ будут учтены национальные законодательства и требования, предъявляемые непосредственно к элементам возводимой структуры.

Планировочная организация жилых кластеров ЭЛГ формируется на основе комплексной застройки, в которую входят:

- жилая застройка с надлежащими объектами социальной инфраструктуры;
- пешеходные улицы и общественные центры;

- элементы природно-экологического каркаса (парки, скверы, бульвары и иные территории общего пользования).

Жилая застройка ЭЛГ формируется из самодостаточных гармонично спроектированных единиц. Основной характеристикой каждой жилой единицы является высокое качество жизненной среды. Воздух, вода, почва, а также флора и фауна не подвергаются угнетающему или разрушающему воздействию. Поселенцы оставляют большую часть места (более 90 %), в том числе на крышах зданий, для живой природы.

Жилой кластер линейного города представлен высотным доминантным сооружением (пересадочным узлом), в котором разместятся станции и вокзалы транспорта «второго уровня» ЮСТ и совмещённые с ними торговые центры, отели и другие социокультурные объекты. Вокруг, в пешей доступности на площади порядка 100–200 га, будут сооружены одноэтажные и малоэтажные жилые дома на 2000–5000 жителей, обеспеченных всем необходимым, включая пищу, воду, энергию и доступ к полному набору современных услуг, а также работой и отдыхом. Подобная целостность даст возможность поселению самодостаточно функционировать даже в условиях пандемии, временной изоляции или стихийных бедствий.

Индустриальные кластеры линейного города расположатся в стороне от жилых кластеров. Сообщение внутри данных комплексов предполагается пешим или велосипедным – такое поселение можно пересечь за 15–20 мин. Транспортную доступность обеспечат несколько видов эстакадного электрического беспилотного рельсового транспорта ЮСТ: городского (скорость до 150 км/ч), высокоскоростного (до 500 км/ч) и гиперскоростного (до 1500 км/ч) – для кластерных, континентальных и межконтинентальных дистанций, в том числе через моря и океаны.

Жилые дома-квартиры сблокированы в единый функциональный комплекс в логике многоквартирного «горизонтального небоскрёба», имеющего длину до 400–500 м и рассчитанного примерно на 20–50 одно-квартирных зданий длиной до 25 м и шириной до 15 м каждое. Крыши домов выполнены в виде застеклённых теплиц или оранжерей; по торцам «горизонтального небоскрёба» оборудуются технические помещения, устанавливаются грузовые лифты.

Биотехнологии, разрабатываемые под руководством инженера Юницкого, предусматривают безотходные процессы выращивания и потребления продуктов питания. По завершении сельскохозяйственного цикла вместо отходов получается биологический гумус, который возвращается в почву в виде органических удобрений, как это и было в течение миллионов лет, – в новый биологический цикл в том же самом месте. Кластер обеспечен собственными генерирующими мощностями, включёнными в единую энергосистему [9].

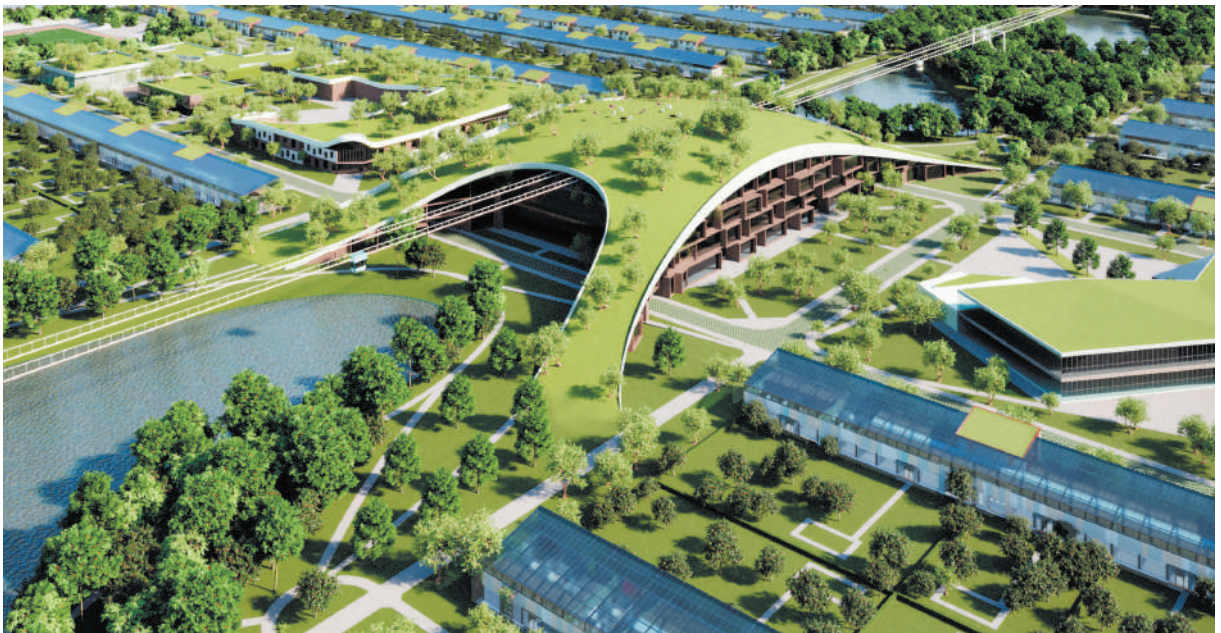
Научные эксперименты в рамках экоориентированных технологий по направлениям EcoHouse и uEnergy успешно реализуются в ЭкоТехноПарке ЮСТ и ЭкоПарке «Акварель» (г. Марьино Горка, Республика Беларусь). Там уже построены и эксплуатируются шесть типов подобных инновационных зданий, в том числе с субтропической оранжереей и садом внутри дома, устроенным по принципу автономно-замкнутой природной экосистемы.

Данный принцип естественным образом адаптирует застройку к любым географическим условиям и природно-климатическим особенностям местности. Он применим и в гористой части экваториальной зоны. Ряды сблокированных домов размещаются на организованных террасах и принимают форму, соответствующую рельефу. Транспортные комплексы «второго уровня» снимают ограничения, свойственные горным поверхностям, например перепад рельефа, и не препятствуют доступу к объектам. Инженерные коридоры выпрямляются и значительно снижают протяжённость основных коммуникаций. Ранее труднодоступные территории становятся привлекательными и удобными для жизни.

Ко времени создания ЭЛГ, построения ОТС с инфраструктурой и начала практической индустриализации космоса население Земли составит около 10 млрд человек. Вместе с тем общая протяжённость сети вновь возведённых линейных городов по всей планете достигнет приблизительно 10 млн км и займёт площадь порядка 10 млн км², или 1/15 земной суши. Это означает, что 14/15 сухопутной части Земли будут отнесены к заповедникам и природным резервациям.



Линейный город



Линейный город



13. Восстановленный БиоМир Земли и «реабилитирующая терапия»

Устранение антропогенного угнетающего воздействия на биосферу путём выноса экологически вредных отраслей и предприятий в космос на околоземные орбиты, а также преобразование необходимой человеку техносферы с помощью экоориентированных технологий – основа для восстановления БиоМира Земли. Однако, учитывая, что здоровью биосферы (плодородию почв, водным экосистемам и атмосфере) нанесён практически непоправимый ущерб, а природные процессы протекают достаточно медленно, для быстрого восстановления понадобится интенсивная «реабилитирующая терапия», которая может быть проведена с помощью элементов программы «ЭкоМир».

Для восстановления почвенных покровов в рамках программы «ЭкоМир» уже созданы и проходят апробацию экоориентированные технологии uGreen, позволяющие производить биогумус на основе бурого угля, сланцев, торфа и отходов их сжигания на специально оборудованных теплоэлектростанциях. Бурый уголь, сланцы и торф – это бывшие растения, жившие около 100 млн лет назад. Отходы работы такой электростанции – живой плодородный гумус, 2–3 % которого достаточно, чтобы значительно улучшить состояние почв. Используя гумус, возможно превратить в цветущие сады даже самые пустынные и безжизненные территории планеты. Так, с помощью технологии uGreen был озеленён участок пустыни в Центре испытаний и сертификации uSky в Шардже (ОАЭ), а на бывшем танковом полигоне в Марьиной Горке (Республика Беларусь) посажены сады и виноградники.

Важнейшая задача спасения биосферы Земли – сохранение её биоразнообразия, а также защита биоразнообразия социально-экономически ценных для человечества растений: плодово-ягодных, зерновых, овощных, текстильных, пряноароматических, лекарственных и др. [10]. Так как большое количество растительного сырья в настоящее время транспортируется из тропических стран, экоориентированные технологические платформы «ЭкоКосмоДом» и uGreen предполагают моделирование среды, максимально близкой именно к тропическому и субтропическому поясам [8]. Это позволит собирать урожай несколько раз в год, обеспечивая здоровой пищей и комфортными условиями проживания и труда сотрудников предприятий космической индустрии. Как известно, один из путей сохранения и восстановления редких видов растений – это создание ботанических садов. ЭКД-Земля может стать новым и гораздо более эффективным инструментом сохранения растительного биоразнообразия на нашей планете.

Геокосмический транспортно-инфраструктурный комплекс ОТС в режиме дозагрузки должен брать в каждый полёт тысячи тонн балласта (воды и жидкого кислорода), что поможет восстанавливать и регулировать общее содержание озона, кислорода и влаги в верхних слоях атмосферы, в том числе их концентрацию на определённых участках атмосферного пространства. В свою очередь это позволит управлять погодой и климатом как на всех континентах, так и локально, причём природными, а не техногенными методами. В частности, на озон приходится только одна десятимиллионная часть массы атмосферы, но он поглощает около 3 % солнечной энергии, падающей на Землю, т. е. мощность этого «теплого одеяла» планеты составляет около 6 трлн кВт [11], что, например, в 3000 раз больше мощности всех электростанций на планете.

Соответственно, изменяя состав озонового слоя, можно эффективно и быстро влиять на состояние следующих компонентов земной биосферы:

- 1) атмосферы (скорость и направление ветров, осадки, влажность, температура и др.);
- 2) земной суши (восстановление лесов, плодородия почв, устранение эрозии почвы и рукотворных пустынь и др.);
- 3) мирового океана (марикультура, регулирование экологического баланса, управление морскими течениями и др.);
- 4) погоды и климата на планете в целом и в отдельных регионах;
- 5) ионосферы, геомагнитного поля и др.

Всё перечисленное позволит поддерживать биосферу Земли в состоянии экологического баланса. Координирование световых, тепловых и других агрономических параметров радикально поднимет

продуктивность сельскохозяйственного производства на планете. Важно, что такое вмешательство в «кухню» погоды – экологически чистое, так как озон не является чужеродным для атмосферы и, естественно, для её озонового слоя.

Таким образом, перевооружение (перезагрузка) земной индустрии на космический вектор индустриализации с использованием упомянутых выше и вновь разрабатываемых экоориентированных технологий будет означать, что программа «ЭкоМир» станет продвигаться к своим целям и задачам уже на самых ранних этапах подготовки к индустриализации ближнего космоса.

14. Космическое индустриальное ожерелье «Орбита» и ЭкоКосмоДом

Будущая космическая индустрия должна быть расположена максимально близко к конечным потребителям – миллиардам человек, живущим на Земле, и, следовательно, к поверхности планеты. Это упростит, ускорит и удешевит геокосмическую логистику. Так как космическая индустрия включит в себя огромное множество составных элементов (заводов, технологических платформ, электростанций, жилых модулей и др.), то планируется освоить несколько индустриальных экваториальных орбит, не пересекающихся друг с другом. При этом целесообразно предусмотреть возможность вертикального перехода между смежными орбитами, а значит – они все должны располагаться в единой экваториальной плоскости планеты. Освоение данных орбит энергетически более выгодно, поскольку будет задействована линейная скорость вращения планеты, которая максимальна на экваторе, – 1674 км/ч.

Практическая индустриализация околоземного космического пространства начнётся с первым запуском ОТС. В первую очередь будет создано **космическое индустриальное ожерелье «Орбита» (КИО «Орбита»)** – обслуживающий земное человечество многофункциональный транспортно-инфраструктурный и индустриально-жилой орбитальный комплекс. Представляет собой кольцо кластерного типа, опоясывающее Землю в плоскости экватора на низкой круговой орбите на высоте около 400 км. Общая протяжённость КИО «Орбита» – 42 520 км.

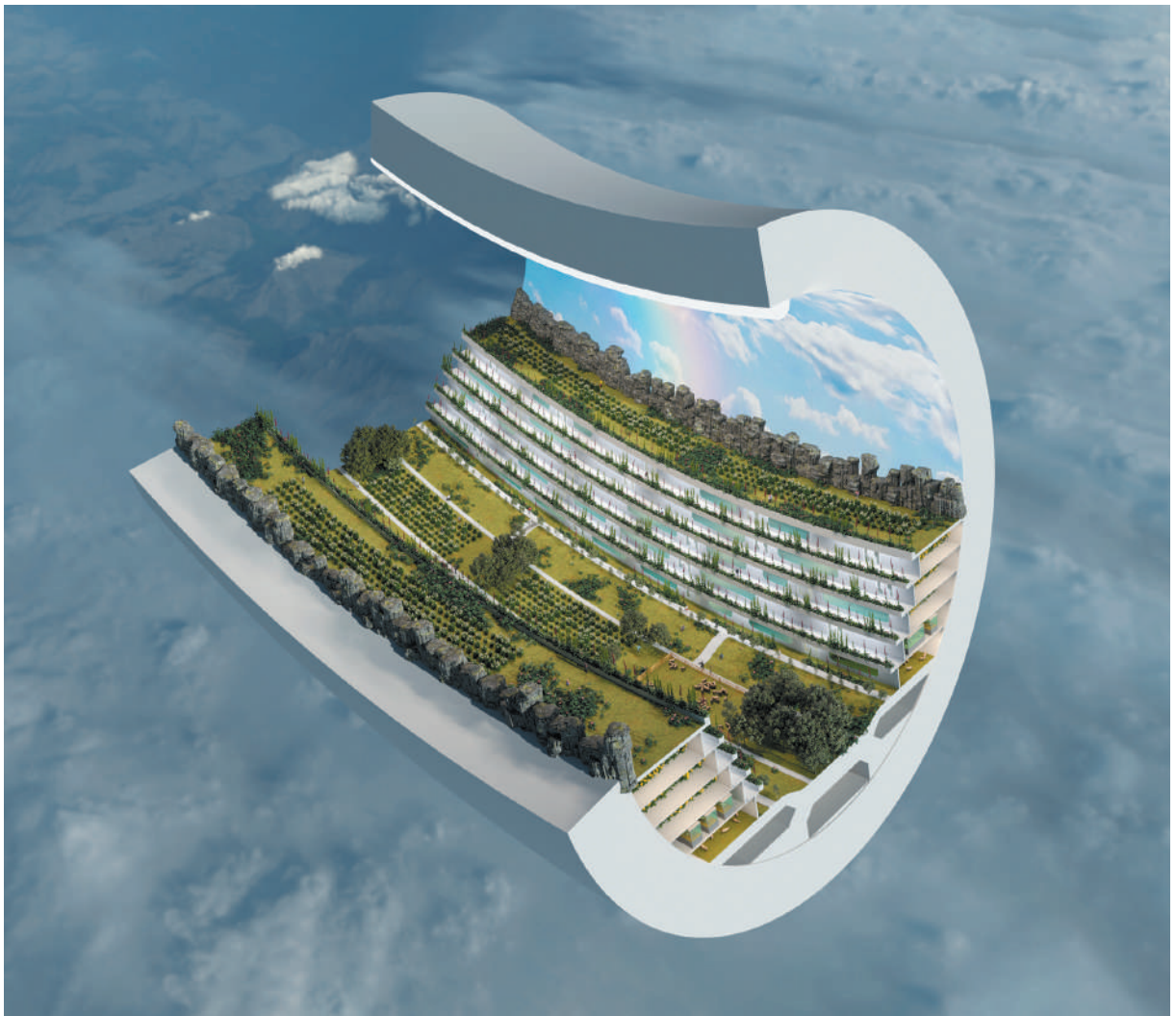
Несмотря на автоматизацию и роботизацию, развёрнутую в космосе, индустрию должны обслуживать и люди, ради которых, собственно, эта индустрия и будет создана. Рост населения планеты и развитие производства в космосе приведут к увеличению рабочих мест на орбите. Поскольку в космосе можно создать рекреационные комплексы с уникальными характеристиками, отдельную категорию обитателей орбиты составят также туристы и отдыхающие. По этой причине на орбите необходимо сооружать и обустраивать **ЭкоКосмоДома (ЭКД)** – жилые поселения нового типа, в которых станут жить, работать, отдыхать, проходить курсы терапии и лечения миллионы человек. В ЭКД, рассчитанном на несколько тысяч жителей, будут воспроизведены гравитация и лучшая часть земной биосферы со всеми важными природными факторами: атмосферой, разнообразием ландшафтов, живых организмов, почв, биогеоценозов, водных экосистем и др.

Технологическая платформа «ЭкоКосмоДом» – это проект строительства в космосе сооружений с внутренним обитаемым пространством, изолированным от внешней агрессивной космической среды. Внутри ЭКД создана замкнутая экосистема земного типа, включающая искусственно полученную гравитацию, живую плодородную почву, флору и фауну (в том числе микрофлору и микрофауну), атмосферу с регулируемыми параметрами (температура, влажность и др.) для неограниченно длительного, автономного, экокомфортного проживания и деятельности как отдельных людей и их групп, так и многотысячных поселений на экваториальных орбитах планеты, а также в открытом ближнем и дальнем космосе.

Атмосфера будет сформирована в соответствии с земными показателями давления, состава, влажности и температуры. Поскольку организм человека, как и всех животных и растений, получает влагу не только с продуктами питания, но и из воздуха, то влажность атмосферы в космическом доме должна быть оптимальной круглый год (равной 55–60 %), а температура воздуха должна всегда придерживаться комфортного диапазона 21–25 °С. При необходимости все параметры атмосферы космического дома можно регулировать в течение как суток, так и года.



ЭкоКосмоДома и космическое индустриальное ожерелье «Орбита»



Жилая и ландшафтная зоны ЭкоКосмоДома



В космосе земные сутки и год приобретают другой смысл, поскольку ЭКД совершает один оборот вокруг планеты примерно за 1,5 часа, т. е. 16 раз за сутки. Значит, в орбитальном доме нужно искусственное освещение, а сутки и год могут быть оптимизированы и не равняться 24 часам и 365 суткам. Для полноценного развития растений интенсивность света надлежит держать на уровне более 1000 лк. Свет должен быть:

- качественным. Каждая фаза роста растений нуждается в определённом спектральном составе световых лучей – для развития зелёной массы важен голубоватый свет, а для роста корневой системы, а также в период подготовки к цветению – оттенки жёлтого и красного. Зеленоватые лучи стимулируют процессы фотосинтеза в листьях с плотной структурой;
- продолжительным. Большинство растений набирают силу и цветут только тогда, когда световой день составляет не менее 14 часов, т. е. летом;
- локальным. Существуют растения, освещение которых зависит от зоны экосистемы. Значит, при цветении им полезно находиться на свету не более 8–10 часов в сутки;
- интенсивным. Слабое освещение для растений губительно. Так, светолюбивые виды требуют 100 000 лк, как у солнечного света.

Источником освещения будет выступать Солнце – с помощью специальных зеркал и линз или через преобразование в электроэнергию.

Обеспечить комфортное проживание человека можно только при максимально полном моделировании биосферы планеты, в том числе всего богатства флоры и фауны, включая почвенный биогеоценоз с тысячами видов микроорганизмов [12]. Без здоровой плодородной почвы в космическом доме невозможно создать комфортные и безопасные условия для проживания, так как именно живая почва является иммунной системой биосферы.

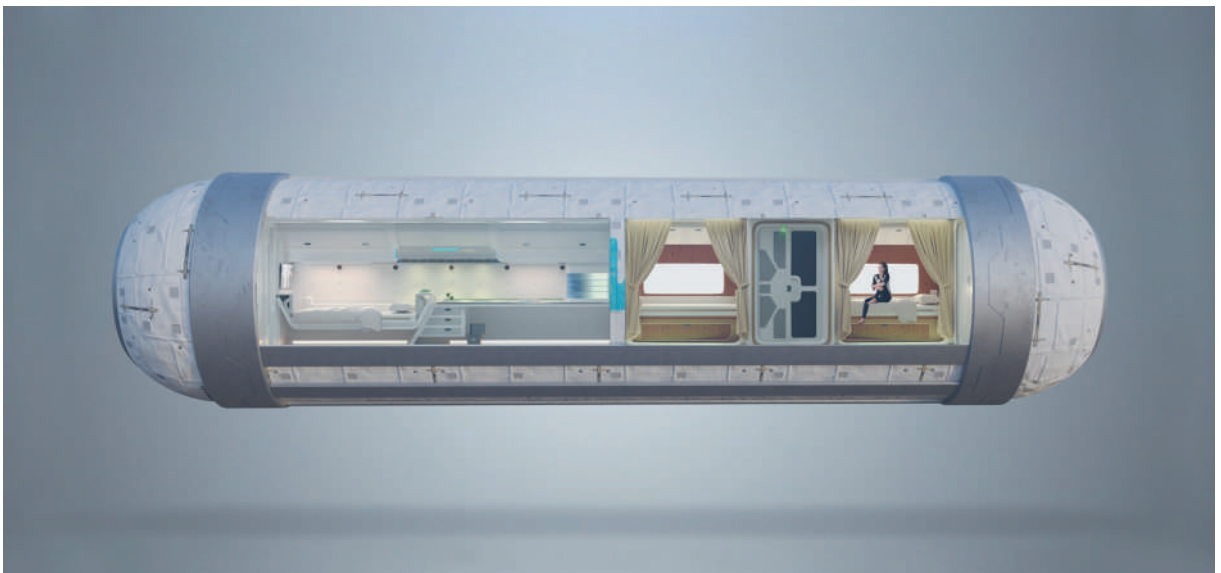
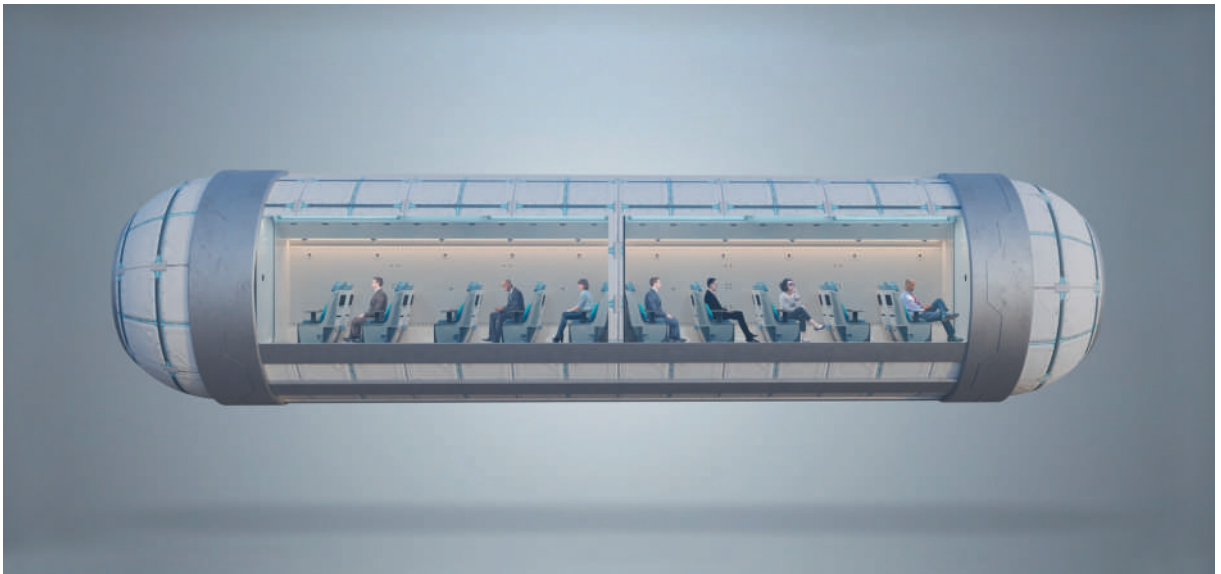
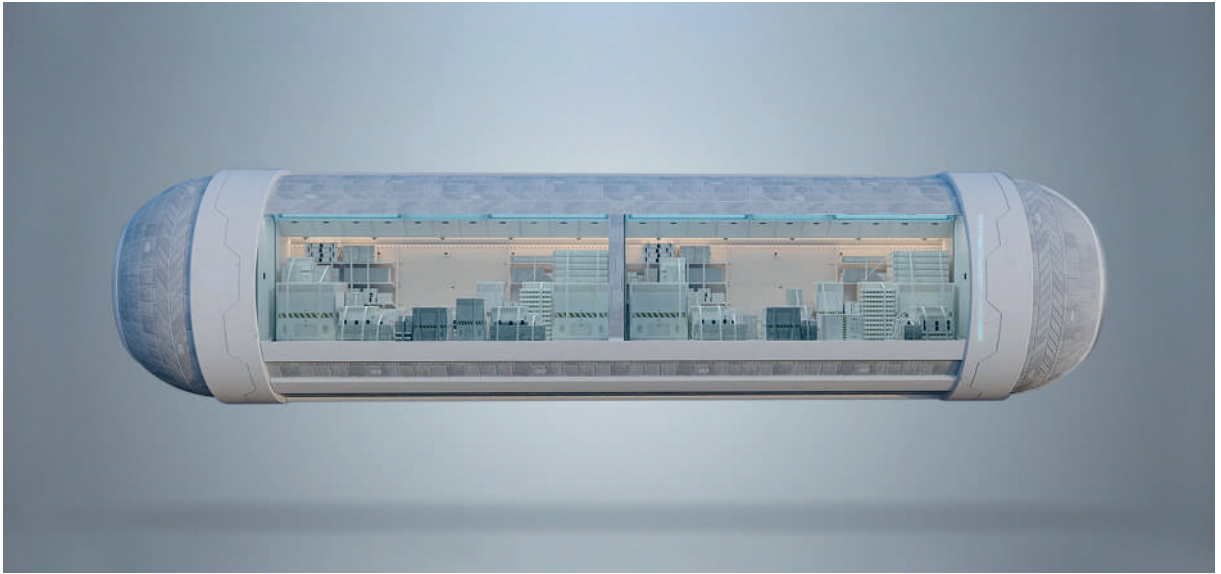
Биосферный комплекс космического дома должен постоянно вырабатывать кислород, обязательный для дыхания находящихся там людей и животных, производить здоровую пищу и утилизировать в гумус все отходы жизнедеятельности всех живых организмов.

Конструктивная часть космического жилого кластера «ЭкоКосмоДом» может быть представлена пустотелой сферой, цилиндром, тором или их комбинациями диаметром 200–500 м, вращающимися вокруг своей оси. Массивные космические поселения необходимо выполнять спаренными на одной оси. Это позволит осуществить их первоначальную раскрутку и вращение в противоположные стороны с помощью электродвигателей.

В космосе, как и на околоземной орбите, имеются метеоритная и радиационная опасности. Наиболее эффективная защита от этих двух угроз – толстые многослойные преграды, в качестве которых могут выступать находящиеся внутри сооружения пеноматериалы, многометровый слой почвы, а также воздух и вода – грунтовая и в водоёмах. Несущая оболочка космического дома, изготовленная из высокопрочных материалов (к примеру, композитных), с толщиной несущей стенки в 5 мм – самая нематериалоёмкая часть ЭКД.

Внутренние жилые и офисные помещения могут размещаться в гондолах-контейнерах ОТС, в которых на орбиту будут доставляться пассажиры или грузы. Данные гондолы герметичны, имеют систему жизнеобеспечения, рассчитаны на избыточное давление, оборудованы люком (дверью). Полная автономность гондол гарантирует их жителям безопасность даже при разгерметизации космического дома в случае попадания крупного метеорита.

На внутренней стороне оболочки, поверх пористой противометеоритной и противорадиационной защиты, будет насыпан слой живой плодородной почвы толщиной не менее 2–3 м, посажены леса, сады, луга со своими биогеоценозами, созданы экосистемы водоёмов с пресной и морской водой. Наклонную часть почвы, ближе к оси вращения, планируется реализовать с горными пейзажами, ручьями и водопадами, соответствующими предгорными экосистемами. Воздух в космическом доме наполнится запахами цветов и полезными фитонцидами – их благоприятное действие на организм человека не идёт в сравнение ни с какими лекарствами. Шума не будет, только пение птиц и шорох листвы деревьев от лёгкого ветерка.



Грузовые, пассажирские и жилые гондолы (космические контейнеры)





Общепланетарное транспортное средство

15. Совершенный ХомоМир – консолидация усилий человечества и неисчерпаемость космических ресурсов

Единое общественно-политическое сознание, общий для всех космический вектор индустриализации, общепланетарная геокосмическая транспортная система, экваториальный линейный город, КИО «Орбита», а также реализация программы «ЭкоМир» совместными усилиями всего человечества – всё это неизбежно приведёт не только к новому космоиндустриальному технологическому укладу с новой экономической парадигмой неисчерпаемых космических ресурсов и возможностей, но и к новому интегрированному общественно-политическому устройству мира.

Вновь созданная космическая индустрия призвана переориентировать техносферу Земли: вредные производства будут вынесены в космос, оставшиеся индустрии будут сокращены. Их место займёт экологически чистая промышленность. В первую очередь под сокращение попадут следующие производства:

- традиционной углеводородной энергетики (минимально необходимый объём энергетики на Земле будет представлен реликтовой солнечной биоэнергетикой (РСБЭ));
- горнодобывающей промышленности, металлургии, химических и машиностроительных отраслей;
- других экологически вредных, энерго- и ресурсоёмких отраслей.

Всё перечисленное – базисные секторы современной мировой экономики, большая часть которых принадлежит развитым странам мира.

Реализация программы «ЭкоМир» неизбежно приведёт все страны мира, и в особенности развитые, к замещению существенной части их национальных экономик долями участия в новой высокоэффективной глобальной геокосмической экономике. Политический вес стран при этом будет зависеть от вклада во вновь образованную глобальную экономику, основанную на доступных и неисчерпаемых космических ресурсах.

Экономическая стабильность, гарантированная неиссякаемостью ресурсов космоса, позволит учредить новое общество, живущее в комфортных условиях в гармонии с земной природой, усилить развитие науки, творчества, искусства и высвободить ресурсы на эстетическое развитие земель, воспитание детей, формирование и распространение принципов гуманизма, этики и конструктивного сотрудничества.

16. Организационные аспекты подготовки и создания космической индустрии

Непременное условие начала полномасштабной реализации программы «ЭкоМир» – консолидация усилий всего человечества. Для этого необходимо, чтобы широкая мировая общественность, политические, научные и бизнес-элиты глубоко осознали неизбежность космического вектора индустриального развития земной техногенной цивилизации, а также оценили преимущества и материальные выгоды данного проекта – самого масштабного и экономически перспективного за всю историю человечества.

Для этих целей важно проводить широкий спектр международных мероприятий по продвижению программы «ЭкоМир» среди научных, общественно-политических, экологических и других общественных организаций. Следует привлекать к совместным усилиям по развитию программы ключевых мировых лидеров мнений, крупнейшие международные блоки и корпорации, национальные отрасли, смежные с космической промышленностью, а также другие стороны, в чьих силах поспособствовать скорейшей реализации программы «ЭкоМир».

Ключевым элементом, определяющим успех программы «ЭкоМир», станет научная школа «ЭкоМир», создание которой уже сейчас ведётся автором программы Анатолием Эдуардовичем Юницким. Речь идёт как о переобучении уже состоявшихся учёных и специалистов, так и об обучении молодых кадров – школьников, студентов, аспирантов – широкому спектру научных тематик и специальностей. В рамках целенаправленного подбора перспективных кадров, учитывая долгосрочность программы «ЭкоМир», важен поиск

и привлечение талантливой молодёжи. Для этого необходимо применять весь комплекс мотивационных инструментов, в том числе учреждение премий, грантов, стипендий. Основная сложность процесса формирования научной школы «ЭкоМир» – его значительная продолжительность и существенная затратность, которые невозможно сократить.

Организационный план реализации программы «ЭкоМир» предполагает три этапа.

1. Подготовительный этап. Срок реализации: 20–25 лет (с 2020 по 2040–2045 гг.). Цели и задачи:

– проведение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ (НИОКТР) по направлениям:

- взлётно-посадочная экваториальная эстакада «5 в 1», совмещённая с транспортно-инфраструктурными комплексами ЮСТ;
- инфраструктура – транспортная, логистическая, промышленная, жилая, энергетическая и информационная;
- ОТС;
- транспортно-инфраструктурный и индустриальный комплекс на орбите, включающий новые космические отрасли: промышленную, энергетическую, информационную и жилую;

– решение актуальных вопросов биологического, экологического и инженерного характера при создании ЭКД как замкнутой автономной экосистемы биосферного типа для сохранения биоразнообразия планеты Земля и как модели будущего человеческого поселения в космическом пространстве; иные экотехнологии природоохранной направленности для их немедленного применения на Земле;

– подготовка и создание (строительство) на планете экваториальной взлётно-посадочной эстакады ОТС «5 в 1», совмещённой с транспортной системой ЮСТ, а также зданий, сооружений, инфраструктуры (промышленные и жилые комплексы, электростанции, в том числе реликтовые солнечные биоэлектростанции, системы управления и связи, линии электропередач и др.);

– изготовление и монтаж ОТС (протяжённость – более 40 000 км; общая масса без полезной нагрузки – порядка 30 млн тонн, в одном из возможных вариантов реализации), пусконаладочные процессы;

– строительство ЭЛГ как транспортно-логистического комплекса геокосмической транспортной системы, развёртывание в составе его городской черты экваториальной линейной индустрии как земного компонента космической индустрии. Начало гармонизации техносферы и остальной территории Земли с биосферой путём сокращения техносферы до объёмов, необходимых человечеству, и её перевооружения на основе экоориентированных технологий;

– организационная подготовка полётов, в частности согласование с гражданскими и военно-техническими авиакосмическими ведомствами всех стран мира. Сбор космического мусора, представляющего угрозу для ОТС и создаваемой космической индустрии. Корректировка правил и международных законодательных актов в области воздушного и морского права. Иное.

Нужно отметить, что на сегодняшний день под руководством Анатолия Эдуардовича Юницкого уже работает серьёзная международная научная команда, которая на постоянной основе проводит исследование и разработку ключевых узлов ОТС и других элементов программы. Ежегодно организуются международные научные конференции по безракетной индустриализации ближнего космоса, где участникам демонстрируются последние разработки и достижения по всем направлениям развития программы «ЭкоМир», а также проходят обсуждения и дискуссии о проблемных аспектах и дальнейших планах. К данным исследованиям проявляют большой интерес представители научных кругов из различных стран мира, таких как Беларусь, Россия, Казахстан, Украина, Великобритания, Канада, Германия, Объединённые Арабские Эмираты, США и др.

2. Практическая базисная индустриализация космоса. Срок реализации: 10–15 лет (с 2040 по 2050–2055 гг.). В течение первых пяти лет базисной индустриализации ближнего космоса следует:

– сформировать вдоль низких экваториальных орбит строительно-монтажные участки, поднять и смонтировать несущие (силовые) и транспортно-коммуникационные компоненты КИО «Орбита»,

завершив строительство этой опорной конструкции со всей космической транспортной и энергоинформационной инфраструктурой за первых два года полётов ОТС;

- параллельно приступить к развёртыванию на орбите солнечных электростанций и в течение первых двух лет достичь нетто-мощностей, превышающих нетто-мощности энергетики Земли, чтобы обеспечить нужды выстраиваемой в космосе индустрии и выйти на оптовые рынки электроэнергии;

- начать организацию на орбите ряда установок для получения водорода и кислорода, например методом электролиза соляного раствора (балластная морская вода), а также мощностей для сжижения и хранения водорода и попутно получаемого кислорода;

- после первого запуска ОТС отправлять заранее подготовленные ещё на Земле горнодобывающие экспедиции на ближайшие астероиды, на которых имеются ценные сырьевые ресурсы. Например, астероид Психея содержит золота и металлов платиновой группы в количестве 110 млрд тонн минимальной стоимостью 10^{18} (миллион триллионов) USD, а железа и никеля – значительно больше: на сумму 10^{19} USD (в современных ценах);

- наладить оказание услуг геокосмических транспортных перевозок в адрес прорывных космических проектов. Запустить космические сервисы по сбору космического мусора, обслуживанию действующих спутников, восстановлению озонового слоя. Иное.

В течение второго пятилетия базисной индустриализации ближнего космоса необходимо:

- поддерживать прежние темпы роста нетто-мощностей солнечно-водородной энергетики, пока не будет достигнута нетто-мощность, превышающая нынешнюю мощность земной индустрии минимум в два раза, в том числе всех силовых установок на каждом виде наземного транспорта, включая автомобили и электромобили. Весь транспорт на планете после этого станет только электрическим;

- с самого начала периода приступить к строительству на опорной и инфраструктурно обеспеченной орбите первых нескольких тысяч космических индустриальных кластеров, используя конструкционные материалы, доставленные с Земли. Затем, уже на их базе, создать космический строительно-промышленный комплекс по производству конструкционных материалов из космического сырья, что позволит перейти к массовому возведению индустриальных кластеров – их в будущем должно быть не менее 40 000 (примерно через каждый километр вдоль орбиты) для последующей широкомасштабной индустриализации космоса;

- сразу же занять доминирующие позиции на энергетических и сырьевых рынках. Начать сокращение объёма земной техносферы до безопасного уровня, не оказывающего угнетающее антропогенное воздействие на биосферу.

3. Практическая широкая индустриализация космоса (бессрочная, начиная с 2055 г.). Цели и задачи:

- расширение линейки качественных потребительских и промышленных космических товаров и услуг. Формирование конкурентного космического рынка;

- подготовка к экспансии земной цивилизации в дальний космос.

17. Препятствия, угрожающие программе «ЭкоМир», риски и их профилактика

Особенность данного проекта заключается в том, что программа «ЭкоМир» является глобальной по масштабу и географии охвата, цивилизационной по глубине и значению преобразований. Воплощение программы возможно лишь общими усилиями всех стран при участии крупных правительственных и корпоративных инвестиций. Вместе с тем её цели и задачи отвечают интересам не только участников-инвесторов, но и всего человечества. С учётом этих факторов, а также всеохватывающей поддержки со стороны международных институтов власти программа «ЭкоМир» практически не подвержена рискам,

связанным с уровнем развития и состоянием экономики, политикой в области налогов и финансов, законодательно-правовой базой и инвестиционной средой, рыночной конъюнктурой и иными условиями хозяйствования в отдельно взятом государстве. Однако программа «ЭкоМир» на своём 40-летнем пути уже встретила немало препятствий, и не меньше преград ей предстоит преодолеть в будущем.

Основные трудности, с которыми программа «ЭкоМир» столкнулась на начальной стадии и продолжает сталкиваться до сих пор, – отсутствие в обществе понимания неизбежности экологической катастрофы при пассивном варианте цивилизационного развития, а также неготовность научных кругов воспринимать прорывные инновационные технологии. Пока это только так называемые «научные элиты», по субъективным причинам не желающие признавать уникальность целой серии экоориентированных технологических платформ, предложенных учёным, пионером во многих отраслях науки и знаний – инженером Юницким. В будущем велика вероятность, что программе «ЭкоМир» предстоит выдержать натиск «политических элит»: они наверняка не захотят делегировать свои властные полномочия в пользу единого высокотехнологического и гуманного вектора развития человечества. Это могут быть ракетно-космическое и иные промышленные лобби, опасющиеся конкурентного противостояния с новой космической индустрией. Все вышеперечисленные «элиты» заинтересованы в сиюминутном успехе, поэтому вряд ли будут поддерживать программу, успех которой ощутят не они сами, а всё человечество спустя 1–2 поколения.

Устранением этих препятствий станет ориентация на широкую мировую общественность, а также опора на лидеров мнений из культуры, искусства и других сфер, чьи человеческие и профессиональные интересы практически не зависят от грядущих преобразований в области техносферы и полностью совпадают с жизнеутверждающими целями и задачами программы «ЭкоМир». И только после завоевания симпатий и поддержки большого числа населения планеты можно рассчитывать на то, что и «элиты», по-прежнему движимые лишь конъюнктурными соображениями, если и не поддержат саму программу, то будут поставлены перед фактом выбора своих последователей, от которых они зависят. Именно тогда они смогут воспринять содержание программы «ЭкоМир» и, примерив на себя все выгоды, приступить к её активной реализации.

Что касается научных рисков, то у Анатолия Эдуардовича Юницкого и организованной им команды учёных, инженеров и других специалистов имеются ответы практически на все эти вопросы. Научно-техническая обоснованность технических решений по геокосмической транспортной системе не вызывает сомнений, так как они базируются исключительно на фундаментальных законах физики. Говоря об ОТС, можно смело утверждать, что основные базовые аспекты технологии хорошо изучены и подтверждены положительными заключениями различных авторитетных экспертов. Возможность конструкторского воплощения также не нуждается в особых дополнительных аргументах – в настоящее время есть не только вышеуказанные конструкторские разработки, но и многие компоненты геокосмической транспортной экосистемы, уже осуществленные в промышленных образцах и применяющиеся на Земле. Имеется в виду практическая реализация в различных уголках мира инвестиционных проектов по созданию грузо-пассажирских струнных транспортных систем ЮСТ. Корректность дальнейших инженерных расчётов и эксплуатационная надёжность произведённого в будущем оборудования – это вопросы правильной организации НИОКТР и контроля качества выпускаемой продукции, которые хорошо отработаны опытом аэрокосмической отрасли. Учитывая масштаб консолидации международных сил, степень рисков подобного рода будет значительно меньшей, чем сейчас.

Если говорить о безопасности полётов, то с учётом глобального характера объединения сил, в том числе потенциала спецслужб и армий стран-участниц, организация безопасности также может быть обеспечена на гораздо более высоком уровне, чем это реально сделать в рамках отдельных государств. Отсутствие негативных экологических последствий гарантировано сущностью программы «ЭкоМир», так как все предлагаемые преобразования подчинены единой логике экоориентированности. Количество ресурсов существующей техносферы оценено: их достаточно, даже если осуществление программы «ЭкоМир» возьмёт на себя только одна из первой пятёрки наиболее развитых стран мира.

Однако, чтобы эти ответы были убедительны, они должны прозвучать не только из уст инженера Юницкого и представителей его научной школы. Об этом необходимо заговорить тысячам учёных и специалистов со всего мира, которым потребуются ускоренно, в течение пяти лет, пройти весь научно-исследовательский

и опытно-конструкторский путь, преодолённый Анатолием Эдуардовичем Юницким примерно за 40 лет, и он готов подарить свой опыт человечеству. Затем убедительные ответы должны быть произнесены политиками и бизнесменами.

Ещё одним препятствием на начальных этапах реализации программы «ЭкоМир» может стать отказ от участия в ней одной, нескольких или всех стран экваториальной полосы Земли, а также выдвижение государствами чрезмерно завышенных компенсационных выплат за использование принадлежащих им зон экваториальной полосы. Следующая причина уклонения от участия в программе – опасения обрушения ОТС на их территорию. Профилактикой данного риска станет информирование руководства и общественности (не только экваториальных регионов) о реально низком уровне вероятности аварийной ситуации и мерах ограничения возможных катастрофических последствий; страхование подобных рисков.

Что касается возможного завышения ценовых требований, то этот вопрос не кажется критичным, потому что речь идёт о самой дорогой земле в эру космотехнократической цивилизации. Соответственно, профилактикой риска может быть установление единых стандартов выкупа территорий экваториальной полосы, а также обязательное условие пакетного соглашения одновременно со всеми экваториальными странами, подавляющая часть которых экономически слаборазвита. Для них участие в программе «ЭкоМир» – уникальный шанс поднять свою экономику на уровень самых высокоразвитых государств мира. Таким образом, любые попытки какой-либо экваториальной державы выдвинуть завышенные ценовые требования под угрозой бойкотирования дальнейшей реализации программы «ЭкоМир» обернутся для неё изоляцией не только со стороны стран – коллег по экваториальной полосе, но и остальных государств.

Если говорить о других, более традиционных рисках, то их существует огромное множество. Нет сомнений, что всеобщий масштаб программы при поддержке международных властей позволит не только провести эффективную профилактику рисков стандартными для инвестиционных проектов методами и средствами, но также избежать большую их часть.

Самый большой риск человечества, связанный с программой «ЭкоМир», – это потеря драгоценного времени, которого осталось не так уж много, чтобы в полной мере осознать неизбежность космического вектора дальнейшего индустриального развития, успеть консолидировать усилия всех стран мира и как можно скорее приступить к полномасштабной реализации программы, призванной не только спасти мир, но и сделать его лучше.

18. Общность и различия предложенной ООН концепции устойчивого развития и программы «ЭкоМир»

В 1972 г. на конференции ООН, проходившей в г. Стокгольме, международное сообщество признало реальность экологической и ресурсной катастроф. В 1987 г. Генеральная Ассамблея ООН сделала заявление: «Обеспечение устойчивого развития человечества – наиболее значимая проблема, стоящая перед мировым сообществом». В том же году Международная комиссия по окружающей среде и развитию впервые сформулировала понятие устойчивого развития как «удовлетворение потребностей нынешнего времени, не подвергая угрозе возможность будущих поколений удовлетворять свои потребности». На Конференции ООН по окружающей среде и развитию, состоявшейся в г. Рио-де-Жанейро в 1992 г., была принята концепция устойчивого развития как результат соединения трёх направлений:

- 1) экономического. Экономическая эффективность должна оцениваться исходя из долгосрочных перспектив, учитывающих экологические последствия;
- 2) экологического. Основной целью в области экологии должна стать стабильность физических и экологических систем; деятельность, которая ведёт к деградации окружающей среды, ставит под угрозу существование всего человечества;
- 3) социального. Важно осознание социальных проблем и необходимости сохранения культурной и социальной стабильности, а также уменьшения количества конфликтов, несущих разрушения.

За многие десятилетия своего существования концепция устойчивого развития постоянно совершенствовалась. В июле 2014 г. рабочая группа Генеральной Ассамблеи ООН по целям устойчивого развития одобрила документ, содержащий 17 целей, направленных на достижение устойчивого развития:

- 1) ликвидация нищеты;
- 2) ликвидация голода;
- 3) обеспечение здорового образа жизни и содействие благополучию;
- 4) обеспечение качественного образования;
- 5) обеспечение гендерного равенства;
- 6) обеспечение наличия и рационального использования водных ресурсов и санитарии для всех;
- 7) обеспечение всеобщего доступа к недорогим современным источникам энергии;
- 8) содействие поступательному, устойчивому экономическому росту, полной и производительной занятости и достойной работе для всех;
- 9) создание стойкой инфраструктуры, содействие всеохватной и устойчивой индустриализации и инновациям;
- 10) сокращение неравенства внутри стран и между ними;
- 11) обеспечение открытости, безопасности, жизнестойкости и экологической устойчивости городов и населённых пунктов;
- 12) обеспечение перехода к рациональным моделям потребления и производства;
- 13) принятие срочных мер по борьбе с изменением климата и его последствиями;
- 14) сохранение и рациональное использование океанов, морей и морских ресурсов;
- 15) защита и восстановление экосистем суши;
- 16) содействие построению миролюбивого и открытого общества в интересах устойчивого развития, обеспечение доступа к правосудию;
- 17) партнёрство в интересах устойчивого развития [13].

«Защита человеческого достоинства будет лежать в основе моей деятельности...», – отмечает Генеральный секретарь ООН Антониу Гутерриш. Он убеждён, что уникальная международная организация способна решать стоящие перед миром задачи и содействовать успеху в преобразовании общества. Как и его предшественник Пан Ги Мун, г-н Гутерриш считает достижение 17 целей устойчивого развития приоритетной задачей для создания более совершенного мира в интересах всего человечества [14].

В заявлении Генерального секретаря ООН ощущается озабоченность тем, что концепция устойчивого развития, которая носит рекомендательный характер, за многие десятилетия так и не смогла кардинально преобразовать мир к лучшему, а главная проблема антропогенного угнетения биосферы не только не решена, но ещё более обострилась и продолжает усугублять экологическую обстановку на планете.

К сожалению, как показали события последних лет, концепция устойчивого развития при всех её благородных намерениях предлагает сдерживать дальнейший экономический рост и технологическое развитие, а также нести дополнительные затраты на создание и внедрение экологически чистых и ресурсосберегающих технологий. Очевидно, что такие меры ведут к удорожанию жизни, и это является объективным экономическим препятствием к их добровольному широкому применению. В отличие от остальных биологических видов, *Homo sapiens* находит смысл жизни в свободе самовыражения, личностном росте и развитии, в том числе материальном. Насильственное ограничение достигнутого уровня воспринимается как ущемление личностных прав и свобод. Так, связанные с пандемией COVID-19 карантинные мероприятия, временно уменьшившие экономическую активность, вызвали общественный протест.

Более того, искусственное сдерживание роста и сокращение потребления просто не способны решить проблему загрязнения биосферного пространства Земли и нехватки заключённых в этом пространстве ресурсов. Даже если удастся ограничить или существенно сократить потребление, всё равно достигнутое

краткосрочное снижение будет нивелировано последующим ростом человеческой популяции и техно-сферы. Известно, что в замкнутой экосистеме чашки Петри популяция плесени, поглотив все имеющиеся ресурсы и заполнив ограниченное пространство отходами своей жизнедеятельности, неизменно гибнет. Это практически точная копия происходящего с нашей цивилизацией в биосферном доме Земля и того, к чему мы движемся со всё возрастающей скоростью.

19. Заключение

Мы, нынешнее поколение жителей Земли, получили нашу планету не в наследство от предков, а взяли её в долг у своих потомков. Этот долг мы обязаны вернуть, иначе лишим себя будущего – земная техногенная человеческая цивилизация просто исчезнет с лица Земли.

Не вызывает сомнения, что в ходе реализации программы «ЭкоМир» необходимо будет справиться с большим количеством трудностей, причём не только инженерно-технических. Однако все они ничтожны по сравнению с теми проблемами и жизненными угрозами, которые неизбежно наступят, если человечество не начнёт предпринимать срочные действия уже сейчас.

Автор программы «ЭкоМир» инженер Юницкий создал единую стройную концепцию Нового мира и наполнил её всеобъемлющими идеями стремительного экономического роста и индустриального прогресса земной техногенной цивилизации.

Программа описывает экономически выгодные и всесторонне обоснованные инженерно-технические решения, призванные спасти человечество от деградации, угасания и гибели.

Анатолий Эдуардович Юницкий, представители его научной школы и последователи выражают заинтересованность в том, чтобы программа «ЭкоМир» стала общечеловеческим достоянием и привела к созданию более совершенного мира, процветающего в экоориентированной логике: «Земля – для жизни. Космос – для индустрии»!

Литература

1. Юницкий, А.Э. Струнные транспортные системы: на Земле и в Космосе: науч. издание / А.Э. Юницкий. – Гомель: Инфотрибо, 1995. – 337 с.: ил.
2. Юницкий, А.Э. Программа перезагрузки экономики Союзного государства России и Беларуси на биосферный путь цивилизационного развития / А.Э. Юницкий. – Минск, 2022. – 132 с.: ил.
3. Камшилов, М.М. Эволюция биосферы / М.М. Камшилов. – М.: Наука, 1979. – 254 с.
4. Бабаян, А.В. Индустриализация космоса – новая эра человеческого развития и необходимый шаг для спасения биосферы Земли (экономическое обоснование) / А.В. Бабаян // Безракетная индустриализация космоса: проблемы, идеи, проекты: материалы II междунар. науч.-техн. конф., Марьина Горка, 21 июня 2019 г. / ООО «Астроинженерные технологии»; под общ. ред. А.Э. Юницкого. – Минск: Парадокс, 2019. – С. 103–109.
5. Макконнелл, К.Р. Экономикс: принципы, проблемы и политика: учебник / К.Р. Макконнелл, С.Л. Брю, Ш.М. Флинн. – 19-е изд., англ. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. – 1028 с.
6. Ванке, В.А. Электроэнергия из космоса – солнечные космические электростанции / В.А. Ванке // Журнал радиоэлектроники. – 2007. – № 12. – С. 7–9.
7. Останина, Н.Г. Воздействие ракетно-космической техники на озоновый слой / Н.Г. Останина, М.В. Кубриков // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2012. – № 8. – С. 227–228.
8. Юницкий, А.Э. Струнные транспортные системы: на Земле и в Космосе: науч. издание / А.Э. Юницкий. – Силакросс: ПНБ принт, 2019. – 576 с.: ил.
9. Безракетная индустриализация ближнего космоса: проблемы, идеи, проекты: материалы IV междунар. науч.-техн. конф., Марьина Горка, 18 сент. 2021 г. / ООО «Астроинженерные технологии», ЗАО «Струнные технологии», под общ. ред. А.Э. Юницкого. – Минск: СтройМедиаПроект, 2022. – 388 с.
10. Арнаутова, Е.М. Экспозиция «Тропические плодовые и пряно-ароматические растения» как пример тематической коллекции в Ботаническом саду Петра Великого / Е.М. Арнаутова, М.А. Ярославцева // Сб. науч. тр. ГНБС. – Ялта, 2018. – Т. 147. – С. 192–194.
11. Куликов, К.А. Планета Земля / К.А. Куликов, Н.С. Сидоренков. – М.: Наука, 1977. – 192 с.
12. Литусов, Н.В. Микрофлора окружающей среды и тела человека: учеб. пособие / Н.В. Литусов [и др.]. – Екатеринбург: Урал. гос. мед. акад., 2008. – 28 с.
13. Open Working Group Proposal for Sustainable Development Goals [Electronic resource]. – Mode of access: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/1579SDGs%20Proposal.pdf>. – Date of access: 01.08.2020.
14. Генеральный секретарь ООН, Антониу Гутерриш [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/secretary-general/>. – Дата доступа: 01.08.2020.